



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO  
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETA' INDUSTRIALE  
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

# UTBM

<b>DOMANDA NUMERO</b>	<b>101999900784009</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>03/09/1999</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>03/03/2001</b>

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	02	F		
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	05	B		

Titolo

SISTEMA DI ABBATTIMENTO DEL GRADO DI DUREZZA DELL'ACQUA NECESSARIA AL FUNZIONAMENTO DI UN APPARATO UTILIZZATORE, E RELATIVI METODI DI CONTROLLO

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo:

- TP010 -

**«SISTEMA DI ABBATTIMENTO DEL GRADO DI DUREZZA DELL'ACQUA NECESSARIA AL FUNZIONAMENTO DI UN APPARATO UTILIZZATORE, E RELATIVI METODI DI CONTROLLO»**

di T & P S.p.A. di nazionalità Italiana, con sede in Via Beccaria 1, 21049 Tradate (VA), ed elettivamente domiciliata presso il mandatario Ing. Roberto Dini c/o Metroconsult S.r.l., Piazza Cavour 3, 10060 None (TO).

Inventori: Carli Carlo, Via Rosai 8, 21041 Albizzate (VA),

Ghinato Renzo, Via Deledda 2, 21050 Bisuschio (VA)

Depositata il: - 3 SET, 1999

No: FO 99A 000738

#### RIASSUNTO

Viene descritto un sistema di abbattimento del grado di durezza dell'acqua necessaria al funzionamento di un apparato utilizzatore, in particolare una macchina di lavaggio di uso domestico, del tipo impiegante delle resine (R) che diminuiscono la propria capacità di addolcimento in funzione della quantità di acqua trattata.

Il sistema impiega un dispositivo di rilevazione (1) comprendente un elemento magnetico (13) suscettibile di variare la propria posizione in funzione della variazione di volume di una data quantità di resine (10), e mezzi (18) per la rilevazione della posizione di detto elemento magnetico (13). Le rilevazioni operate tramite detto dispositivo (1) vengono utilizzate ai fini di un'efficiente controllo delle fasi di rigenerazione e lavaggio delle resine impiegate dal sistema.

#### DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad sistema per l'abbattimento del grado di durezza dell'acqua necessaria al funzionamento di un apparato utilizzatore, in particolare una macchina di lavaggio di uso domestico, nonché ad un dispositivo di rilevazione e dei

Ing. Roberto Dini  
*Roberto Dini*

metodo di controllo impiegati a tale scopo.

Come è noto, le macchine di lavaggio di uso domestico utilizzando acqua, in particolare le lavastoviglie, sono dotate di un sistema di decalcificazione dell'acqua di lavaggio, previsto per abbattere il grado di durezza dell'acqua in modo da evitare depositi di calcare. Tale dispositivo è anche noto con il nome di dolcificatore.

Come è noto, il dolcificatore comprende un contenitore di resine a scambio ionico, o sostanza simile (per semplicità, nel seguito chiamate resine) onde realizzare l'addolcimento dell'acqua di lavaggio.

Le resine tuttavia esauriscono la loro capacità di addolcimento dopo un certo periodo di utilizzo, che dipende dal quantitativo di acqua trattata e dal grado di durezza di quest'ultima (naturalmente, tanto è maggiore è il grado di durezza dell'acqua, tanto maggiore è la rapidità di esaurimento delle resine); pertanto a resine esaurite, l'acqua che attraversa queste ultime mantiene sostanzialmente la stessa durezza che aveva in entrata.

Per evitare questo inconveniente, viene quindi prevista una fase di rigenerazione delle resine, consistente nell'introdurre nel contenitore delle resine una soluzione di acqua e sale (NaCl), quest'ultimo essendo contenuto in un apposito serbatoio facente parte del sistema di addolcimento della macchina di lavaggio; in pratica, una quantità predeterminata di acqua, dosata in modo noto, viene addotta a tale serbatoio, in modo che una corrispondente quantità di soluzione acqua-sale passi attraverso al contenitore delle resine, rigenerando queste ultime.

Nella maggior parte delle soluzioni note, questa fase viene generalmente effettuata ad ogni ciclo di lavaggio, con notevole dispendio di sale, che deve venire introdotto sovente da parte dell'utente nell'apposito serbatoio; inoltre ciò produce evidentemente anche un certo consumo di acqua.

Ing. Roberto Dimi



E' noto che, per ridurre lo spreco di sale ed acqua, alcune macchine di lavaggio presentano dei sensori di durezza dell'acqua, i quali provvedono a determinare l'avvio della fase di rigenerazione delle resine solo quando riscontrano che la durezza dell'acqua trattata è superiore ad una certa soglia, a causa dell'esaurimento della capacità di dolcificare da parte delle resine; detti sensori misurano solitamente la resistività dell'acqua trattata e, in base alle informazioni ottenute, un sistema di controllo provvede ad attivare o meno la rigenerazione delle resine.

Anche se l'abbattimento della durezza dell'acqua avviene regolarmente, è pur tuttavia possibile che un leggero strato di calcare si depositi sui sensori, prima che venga attivata la rigenerazione, alterando così la rilevazione del grado di durezza dell'acqua dovuta alla aumentata resistività prodotta dal calcare.

Inoltre tali sistemi rilevano direttamente il grado di durezza dell'acqua, ma solo indirettamente lo stato di efficienza delle resine; questo fa sì che la rigenerazione delle resine possa essere attivata anche nei casi in cui questa non sia ancora necessaria.

Posto che, man mano che esauriscono il loro grado di efficienza, le resine diminuiscono di volume, è pure noto rilevare tale variazione di volume in fase di esaurimento, per determinare l'inizio del processo di rigenerazione.

Anche tale sistema, però, seppur adatto a rilevare con precisione lo stato di esaurimento delle resine e produrre l'inizio della relativa fase di rigenerazione, non consente di ottenere altri parametri ed informazioni utili, quali ad esempio l'arresto della fase di rigenerazione, la presenza di troppo sale o la mancanza di sale nel dolcificatore, o dati relativi per l'avvio e/o l'effettuazione e l'arresto della fase di lavaggio resine.

Ad esempio, secondo la tecnica nota ed indipendentemente dal metodo utilizzato per la rilevazione dello stato di esaurimento delle resine, la fase di rigenerazione di queste ultime viene sempre effettuata con una quantità di acqua determinata a priori, che viene

Ing. Roberto Dini  
*Roberto Dini*

addotta al serbatoio del sale; in tale ottica, la durata di tale fase, e la quantità di acqua impiegata allo scopo, non è quindi controllabile direttamente, in funzione del raggiungimento dell'effettivo ristabilimento dell'efficienza delle resine; in altri termini, in alcuni casi la fase di rigenerazione potrebbe essere più lunga, o impiegare più acqua, di quanto effettivamente necessario per ottenere la rigenerazione completa delle resine; in altri casi ancora, invece, la durata della fase di rigenerazione, o la quantità di acqua impiegata allo scopo, potrebbe non essere sufficiente per determinare il completo ristabilimento dell'efficienza delle resine.

Lo stesso dicasi per la fase di lavaggio delle resine, necessaria a seguito della fase di rigenerazione, che secondo la tecnica nota ha una durata fissa, ovvero viene realizzata con una quantità di acqua sostanzialmente predeterminata.

Nella pratica, infatti, tale lavaggio delle resine viene effettuato caricando nella vasca di lavaggio della macchina una certa quantità di acqua dalla rete idrica, e mantenendo al contempo attiva una pompa di scarico; in tal modo, l'acqua proveniente dalla rete idrica transita nel contenitore delle resine, asportando da queste ultime i residui di sale ancora presenti a causa della precedente fase di rigenerazione, per poi giungere in vasca ed essere immediatamente evacuata.

Tale fase di lavaggio viene generalmente effettuata determinando l'apertura di un'elettrovalvola, per un tempo (predeterminato in fase di progetto) che consenta il transito attraverso le resine di una quantità di acqua pulita considerata sufficiente ad asportare i residui di sale; in alcune soluzioni, per assicurare un lavaggio delle resine il più corretto possibile, vengono previste più fasi di lavaggio successive.

Come si intuisce, quindi, secondo la tecnica nota, anche la durata della fase di lavaggio delle resine, e la quantità di acqua impiegata allo scopo, non è funzione del diretta del raggiungimento del lavaggio completo ed effettivo delle resine; in altri termini, in alcuni

Ing. Roberto Dini  
*Roberto Dini*

casi tale fase potrebbe essere più lunga, o impiegare più acqua, di quanto effettivamente necessario per ottenere il lavaggio delle resine; in altri casi ancora, invece, la durata di tale fase, o la quantità di acqua impiegata allo scopo, potrebbe non essere sufficiente per determinare il corretto lavaggio delle resine.

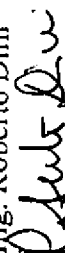
La presente invenzione si propone di risolvere i problemi sopra citati ed in particolare di indicare un sistema per l'abbattimento del grado di durezza dell'acqua necessaria al funzionamento di un apparato utilizzatore, in particolare una macchina di lavaggio di uso domestico, nonché ad un dispositivo di rilevazione e dei metodo di controllo, che consentano di rilevare, in modo semplice, agevole, affidabile, economico e diretto, lo stato di esaurimento di un materiale di addolcimento dell'acqua e controllare in modo efficiente i suo processi di rigenerazione.

In tale ambito, uno scopo della presente invenzione è quello di indicare un tale sistema in cui la fase di rigenerazione delle resine possa essere controllata in modo diretto, ovvero in funzione del raggiungimento dell'effettivo ristabilimento dell'efficienza delle resine.

Un altro scopo della presente invenzione è quello di indicare un tale sistema in cui le fasi di lavaggio delle resine possano essere controllate in modo diretto, ovvero in funzione del raggiungimento di un completo ed effettivo lavaggio delle resine.

Un altro scopo della presente invenzione è quello di indicare un metodo di rilevazione del grado di esaurimento delle resine, un metodo di controllo della fase di rigenerazione delle resine ed un metodo di controllo delle fasi di lavaggio delle resine che siano affidabili e vantaggiosi.

Un altro scopo della presente invenzione è quello di indicare come i suddetti sistema e metodi possano essere gestiti automaticamente da un programmatore elettromeccanico o da un dispositivo di controllo elettronico.

Ing. Roberto Dini  


Uno o più degli scopi suddetti sono raggiunti, secondo la presente invenzione, da un sistema per l'abbattimento del grado di durezza dell'acqua necessaria al funzionamento di un apparato utilizzatore, in particolare una macchina di lavaggio di uso domestico, nonché da un dispositivo di rilevazione e dei metodo di controllo aventi le caratteristiche delle rivendicazioni allegate, che formano parte integrante della presente invenzione.

Ulteriori scopi, caratteristiche e vantaggi della presente invenzione risulteranno chiari dalla descrizione particolareggiata che segue e dai disegni annessi forniti a puro titolo di esempio esplicativo e non limitativo, in cui:

- la figura 1 rappresenta schematicamente una sezione verticale di una prima realizzazione di un dispositivo per il rilevamento dello stato delle resine di un dolcificatore dell'acqua secondo la presente invenzione;
- la figura 2 rappresenta schematicamente una sezione verticale di una seconda realizzazione di un dispositivo per il rilevamento dello stato delle resine di un dolcificatore dell'acqua secondo la presente invenzione;
- la figura 3 rappresenta schematicamente una sezione verticale di una terza realizzazione di un dispositivo per il rilevamento dello stato delle resine di un dolcificatore dell'acqua secondo la presente invenzione;
- la figura 4 rappresenta schematicamente una vista in prospettiva di una realizzazione di un dispositivo di rilevamento dello stato delle resine di un dolcificatore dell'acqua secondo la presente invenzione;
- la figura 5 rappresenta schematicamente una sezione trasversale di una realizzazione di un dispositivo per il rilevamento dello stato delle resine di un dolcificatore dell'acqua secondo la presente invenzione;
- la figura 6 rappresenta schematicamente il posizionamento e il collegamento

Ing. Roberto Dini  
*Roberto Dini*

idraulico del dispositivo per il rilevamento dello stato delle resine ad un dolcificatore secondo la presente invenzione;

- la figura 7 rappresenta lo schema di funzionamento di una prima realizzazione di un dispositivo per il rilevamento dello stato delle resine di un dolcificatore dell'acqua secondo la presente invenzione;
- la figura 8 rappresenta lo schema di funzionamento di una seconda realizzazione di un dispositivo per il rilevamento dello stato delle resine di un dolcificatore dell'acqua secondo la presente invenzione;
- la figura 9 rappresenta schematicamente una sezione verticale di una variante di un dispositivo per il rilevamento dello stato delle resine di un dolcificatore dell'acqua secondo la presente invenzione;
- le figure 10 e 11 rappresentano degli schemi elettrici parziali di una prima realizzazione di un dispositivo per il rilevamento dello stato delle resine di un dolcificatore dell'acqua secondo la presente invenzione;
- la figura 12 rappresenta schematicamente una sezione verticale di una variante alla realizzazione di un dispositivo per il rilevamento dello stato delle resine di un dolcificatore dell'acqua secondo la presente invenzione.

In figura 1 con il numero 1 è indicato nel suo complesso un dispositivo di rilevamento impiegato in un sistema per l'abbattimento del grado di durezza dell'acqua secondo la presente invenzione, in una sua prima possibile forma realizzativa.

Con il numero 2 è indicato il corpo del dispositivo 1, il quale presenta una parte cilindrica cava 3 e una flangia anulare 4.

Dalla flangia 4 si dipartono verticalmente verso il basso, due boccole cilindriche indicate con 5 e 5', divise sostanzialmente a metà altezza da una parete 6 e 6'; le pareti 6 e 6' presentano centralmente un foro indicato rispettivamente con 7 e 7'.

Ing. Roberto Dini  
*Roberto Dini*

Con il numero 8 è indicata una colonna cava, o un simile elemento tubolare, chiusa ad una estremità da una parete 8A; sulla colonna 8 è presente, verso l'estremità chiusa, una flangia 9.

La colonna 8 è inserita nella parte cilindrica 3 del corpo 2, ove l'arresto a tale inserimento è dato dalla battuta della flangia 9 contro la flangia 4 del corpo 2.

Con 10 sono indicate delle resine campione, con 11 è indicato un elemento mobile o attuatore.

L'elemento mobile o attuatore 11 presenta sostanzialmente la forma di un cilindro cavo chiuso ad una estremità; al suo interno presenta centralmente un'appendice tubolare verticale 12 con una estremità aperta, al cui interno è posizionato un elemento magnetico 13, del tipo a magnete permanente.

L'elemento magnetico 13 è mantenuto in posizione entro l'appendice tubolare 12 tramite dentini presenti sul bordo dell'apertura di quest'ultima; tali dentini consentono in modo noto l'inserimento dell'elemento 13 nell'appendice 12, ma non la sua uscita; in luogo dei citati dentini potrebbe in ogni caso essere previsto un coperchietto di chiusura saldato o forzato sull'estremità dell'appendice 12.

La parete di fondo dell'elemento mobile o attuatore 11 e la parete di fondo 8A della colonna 2 presentano delle fenditure o feritoie 14' e 14, le quali hanno dimensioni tali da permettere il passaggio dell'acqua, ma non delle resine.

Con 15 è indicato nel suo complesso un elemento suscettibile di scorrere sulla parete esterna della parte cilindrica 3 del corpo 2; con 16 è indicato il corpo dell'elemento scorrevole 15, il quale presenta un perno filettato 17.

Con 18 è indicato un relè, dotato di lamine racchiuse in un involucro di vetro riempito di gas inerte, comunemente e di seguito chiamato reed, il quale può essere attivato da un campo magnetico esterno. Il reed 18 è inserito verticalmente nel corpo 16 dell'elemento

Ing. Roberto Dini  
*Roberto Dini*

scorrevole 15, in posizione tale che venga a trovarsi sostanzialmente e parallelamente vicino alla parete esterna della parte cilindrica 3 del corpo 2.

Il reed 18 è collegato elettricamente all'esterno per mezzo di un connettore di tipo noto.

Con 19 è indicato un dado per il fissaggio dell'elemento scorrevole 15 alla parete 6 della boccia cilindrica 5, con 20 è indicata una molla la quale, andando a far battuta contro la parete 6 della boccia 5 e contro il corpo 16 dell'elemento scorrevole 15, mantiene l'elemento scorrevole 15 in una posizione definita dal grado di avvitamento del dado 19.

L'avvitamento e/o svitamento del dado 19 sul perno 17 provoca un movimento verticale, verso l'alto o verso il basso con riferimento alla figura 1, dell'elemento scorrevole 15 e di conseguenza la variazione di posizione del reed 18 ai fini di taratura del dispositivo, come verrà meglio descritto in seguito.

Per guidare tale scorrimento, le estremità laterali del corpo 16 presentano un bordo 21 di una forma tale da inserirsi in una sede complementare 22 presente sul corpo 2, la quale fa la funzione di guida (vedere figura 5).

La presente invenzione si basa sul riconoscimento di due considerazioni.

Una prima considerazione è data dal fatto, in sé noto, che le normali resine utilizzate per l'abbattimento del grado di durezza dell'acqua tendono a variare di volume con il loro esaurimento, fenomeno che avviene durante il normale funzionamento del dispositivo dolcificatore.

Una seconda considerazione, raggiunta dagli autori della presente invenzione, è che il volume delle stesse resine può essere soggetto a variazioni anche in particolari condizioni di concentrazione di ioni di sodio ( $\text{Na}^+$ ) nella soluzione acquosa che le bagna.

La spiegazione di tale fenomeno è dato dalla conformazione e composizione delle

Ing. Roberto Dini  
*Roberto Dini*

resine.

Molto schematicamente, le resine sono tipicamente costituite da granuli o perline, ciascuna delle quali è formata da una struttura di catene in polistirolo, sostanzialmente avvolte tra loro come un gomito; le varie catene in polistirolo sono legate tra loro a mezzo di più piccole catene in divinilbenzene, sulle quali sono presenti dei siti ( $\text{SO}_4^-$ ) ove gli ioni sono atti a risiedere.

Gli inventori hanno riscontrato che la struttura in polistirolo delle perline di resina forma sostanzialmente una membrana semipermeabile, la quale è atta a lasciar penetrare una parte di ioni  $\text{Na}^+$  presenti nella soluzione acqua-sale che la bagna in fase di rigenerazione.

Anche la restante parte di ioni  $\text{Na}^+$  che rimane all'esterno della citata membrana tende a penetrare nella struttura, ma senza riuscirvi; non potendo entrare nella struttura della perlina di resina, la pressione osmotica esercitata da tali ioni  $\text{Na}^+$  sulla suddetta membrana, comprime quindi la perlina, riducendone il volume.

Secondo la presente invenzione, tale fenomeno di riduzione del volume nelle resine, quando immerse in una soluzione salina ad alta concentrazione, può essere sfruttato al fine di controllare efficacemente il processo di rigenerazione delle resine.

A puro titolo indicativo, la riduzione in volume che si riscontra in questo modo è circa del 10-11%, con una soluzione acquosa avente 100 g/l di cloruro di sodio.

Quando le resine sono allo stato naturale o vergine, contengono già ioni di sodio ( $\text{Na}^+$ ) da scambiare con gli ioni di calcio ( $\text{Ca}^{++}$ ) e di magnesio ( $\text{Mg}^{++}$ ) contenuti nell'acqua di lavaggio.

Secondo la presente invenzione, quindi, la preparazione del dispositivo 1, delle resine campione da inserire nella colonna 8 (che unitamente all'elemento magnetico 13 ed al reed 18 montato sull'elemento scorrevole 15), costituiscono un sensore di stato delle

Ing. Roberto Dini  
*Roberto Dini*

resine, avviene nel modo che segue.

Si dosa la quantità di resine campione 10 e la si inserisce nella colonna 8; si noti che le resine campione 10, prima di essere inserite nella colonna 8, vengono preferibilmente sottoposte ad un tipico ciclo di funzionamento cioè: esaurimento – rigenerazione – lavaggio.

Preferibilmente, le resine campione 10 saranno costituite da perline aventi un diametro maggiore di quello delle perline delle resine contenute nel dispositivo dolcificatore presente sulla macchina di lavaggio; il loro diametro sarà inoltre il più possibile costante.

L'uso di perline di diametro maggiore è giustificato dal fatto di migliorare il passaggio dell'acqua, con conseguente miglior irrorazione di tutte le resine campione; il vantaggio determinato dalla costanza di diametro è invece quello di evitare trafiletti di perline di resina tra la parete interna della colonna 8 e l'elemento mobile o attuatore 11.

Si noti anche che le resine campione non dovranno necessariamente essere dello stesso tipo di quello utilizzato nel dolcificatore, ma potrà essere di un tipo ritenuto il più idoneo per il dispositivo 1.

Nella colonna 8 viene quindi inserito l'elemento mobile o attuatore 11, il quale presenta l'elemento magnetico 13 inserito nell'appendice tubolare 12; l'elemento mobile o attuatore 13 va a posizionarsi contro la superficie superiore delle resine campione 10 precedentemente inserite nella colonna 8.

L'estremità superiore della colonna 8 viene quindi chiusa mediante un coperchio 23, il quale viene fissato alla colonna 8 mediante saldatura, in modo noto; come si nota, il coperchio 23 presenta un canotto 24 atto ad essere collegato ad un tubo di alimentazione idrica.

A questo punto l'elemento scorrevole 15 viene montato sulla parete esterna della parte

Ing. Roberto Dini



cilindrica 3 del corpo 2, inserendo il perno filettato 17 nel foro 7, avendo calzato preventivamente sul perno filettato 17 la molla 20; l'elemento scorrevole 15 viene poi fissato alla parete 6 della boccia cilindrica 5, mediante il dado 19 avvitato sul perno 17. La colonna 8 viene inserita all'interno della parte cilindrica cava 3 del corpo 2, andando con la flangia 9 della colonna 8 a far battuta contro la flangia 4 del corpo 2.

A questo punto, con tutti i componenti montati, viene eseguita la taratura del dispositivo secondo le modalità che seguono; l'operazione viene svolta con il dispositivo posizionato verticalmente, cioè nella posizione di lavoro; tale posizione di lavoro, con l'alimentazione idrica dall'alto verso il basso, è scelta per migliorare il funzionamento del dispositivo.

Infatti, il flusso d'acqua proveniente dall'alto, attraverso il canotto 24, provvede a mantenere il contatto tra l'elemento mobile o attuatore 11 e le resine 10, sospingendo il primo sulla superficie superiore delle seconde.

Inoltre, il flusso d'acqua, lambendo anche la parete interna della colonna 8 provvede al suo lavaggio, cioè a pulire la parete da eventuali residui di resine che potrebbero creare attriti al movimento dell'elemento mobile o attuatore 11.

In questo modo la rilevazione dell'altezza, e quindi del volume delle resine, attraverso la posizione dell'elemento magnetico 13, può avvenire sempre in modo corretto.

Mediante un flusso d'acqua con portata stabilita, fatto passare attraverso il canotto 24, l'elemento mobile o attuatore 11 viene sospinto contro le resine campione 10; il flusso permette inoltre il compattamento delle resine campione 10, in modo tale da avere una posizione precisa dell'elemento magnetico 13 rispetto al volume delle stesse. Si noti che l'acqua utilizzata per la taratura viene preventivamente addolcita.

La posizione dell'elemento magnetico 13 viene quindi rilevata mediante il reed 18, il quale viene spostato facendo scorrere l'elemento 15 lungo la parete esterna della parte

Ing. Roberto Dini  
*Roberto Dini*

cilindrica 3 del corpo 2, per mezzo del dado 19; la posizione dell'elemento magnetico 13 viene determinata quando il reed 18 viene attivato dal campo magnetico prodotto dallo stesso elemento 13 e chiude il proprio circuito (ON).

Questa posizione si può definire il punto zero, ossia quello in cui si trovano le resine campione 10 all'inizio del ciclo, pronte per l'addolcimento dell'acqua di lavaggio.

Per mezzo del dado 19, il reed 21 viene spostato all'indietro, verso l'estremità inferiore, di un valore pari al 5% dell'altezza risultante delle resine campione 10 compattate.

L'altezza delle resine compattate, prima dello spostamento del reed 18, viene rilevata da un lettore, con modalità in sé note.

In questa posizione il reed 18 si trova nella condizione di apertura (OFF), in quanto il suddetto spostamento lo ha fatto uscire dal campo magnetico dell'elemento 13.

A questo punto si è determinato il punto in cui deve iniziare la rigenerazione delle resine, ed è terminata la taratura del dispositivo 1.

Infatti, il valore dello spostamento del reed 18, pari al 5% dell'altezza delle resine campione compattate, corrisponde sostanzialmente alla diminuzione del volume delle resine, quando si trovano in uno stato di esaurimento di circa l'80 %; come detto, infatti, man mano che vengono utilizzate durante l'uso della macchina di lavaggio, le resine si esauriscono e diminuiscono di volume.

La colonna 8 viene poi resa solidale al corpo 2, saldando o bloccando in modo noto la flangia 9 alla flangia 4, e il movimento del dado 19 viene bloccato mediante l'uso di vernici o resine di tipo noto.

Durante il funzionamento della macchina di lavaggio, man mano che le resine si esauriscono e diminuiscono di volume, l'elemento mobile o attuatore 11 si sposta di conseguenza sempre più in basso, spostando di conseguenza in basso anche l'elemento magnetico 13 il quale, quando viene a trovarsi in corrispondenza del reed 18, ne

Ing. Roberto Dimi  
*Roberto Dimi*

provoca la sua chiusura (ON).

La chiusura del reed 18 attiva la fase di rigenerazione delle resine attraverso una camma A di un programmatore elettromeccanico, la quale attiva l'apertura di un'elettrovalvola di rigenerazione VR (vedere Fig. 11).

In questo modo, pertanto, la rigenerazione delle resine avviene soltanto quando essa è certamente necessaria, evitando così spreco di acqua e sale.

Tale fase di rigenerazione, che in sostanza consiste nell'addurre una soluzione di acqua e sale al dolcificatore, riguarda ovviamente anche le resine campione 10, in quanto la soluzione di acqua e sale viene fatta passare anche nel dispositivo 1, essendo questo collegato idraulicamente al dolcificatore, attraverso il canotto 24 e le feritoie 14' presenti sull'elemento mobile o attuatore 11.

Inoltre, con il valore di taratura utilizzato, le resine non raggiungono mai il loro completo esaurimento, con il rischio di utilizzare acqua troppo dura per il lavaggio.

Come detto, durante la fase di rigenerazione, le resine vengono a contatto con una soluzione salina concentrata; pertanto, in virtù delle pressione osmotica esercitata come sopra descritto, le resine subiscono un'ulteriore diminuzione di volume, rispetto a quella determinata dal loro normale esaurimento.

Questa diminuzione di volume fa sì che l'elemento mobile o attuatore 11 si sposti ulteriormente assieme all'elemento magnetico 13 ad esso associato. In questo modo il reed 18 viene a trovarsi al di fuori del campo magnetico dell'elemento 13 e si porta pertanto in condizione di apertura (OFF) ed interrompe la fase di rigenerazione.

Come si evince, in questo modo, la durata della fase di rigenerazione, ovvero la quantità di acqua utilizzata a tale scopo, può essere funzione diretta del raggiungimento effettivo del ristabilimento dell'efficienza delle resine.

A questo punto, dopo una eventuale fase di pausa, durante la quale le resine possono

Ing. Roberto Dini  
*Roberto Dini*

rimanere a contatto della soluzione salina, il programmatore avvia una prima fase di lavaggio delle resine, indicativamente per un tempo di 5-7 secondi, onde eliminare gli ioni di sodio ( $\text{Na}^+$ ) in eccedenza, attivando l'elettrovalvola VC (vedere figura 11) di carico di acqua proveniente dalla rete idrica, con una seconda camma del programmatore usualmente predisposta a tale funzione.

Eliminando gli ioni di sodio ( $\text{Na}^+$ ) in eccesso, la citata pressione osmotica viene a diminuire e pertanto le resine campione aumentano di volume; tale aumento di volume delle resine provoca lo spostamento verso l'alto dell'elemento mobile o attuatore 11 con il relativo elemento magnetico 13, in una posizione tale che il reed 18 viene attivato e si porta nella condizione di chiusura (ON).

La condizione di chiusura (ON) del reed 18, per mezzo di una terza camma B (vedere figura 11) del programmatore elettromeccanico, permette di attivare una seconda fase di lavaggio resine.

Durante questa seconda fase di lavaggio resine, queste ultime continuano ad aumentare di volume (a seguito della progressiva diminuzione della pressione osmotica) e di conseguenza continua lo spostamento dell'elemento mobile o attuatore 11 con il relativo elemento magnetico 13; lo spostamento dell'elemento 13 diventa tale che il reed 18 viene a trovarsi fuori dal suo campo magnetico e ritorna pertanto nella condizione di apertura (OFF), interrompendo il ciclo di lavaggio resine, in quanto esse sono ritornate nello stato iniziale.

Come si vede, quindi, in questo modo la durata della fase di lavaggio resine, ovvero la quantità di acqua utilizzata a tale scopo, può essere funzione diretta del raggiungimento dell'effettivo lavaggio delle resine, evitando così sprechi di acqua ed energia.

Poiché l'esaurimento delle resine avviene gradualmente ad ogni ciclo di lavaggio, il programmatore non potrà attivare l'elettrovalvola di rigenera VR quando le resine sono

Ing. Roberto Dini  
*Roberto Dini*

solo parzialmente esaurite, in quanto in tale condizione il reed 18 si trova ancora nella posizione di apertura (OFF) e non dà il suo consenso.

In questo caso, il programmatore passerà alle fasi successive e precisamente alla fase di pausa, alla prima fase di lavaggio resine la quale, non modificando lo stato delle resine (in quanto non ci sono ioni di sodio (NA+) in eccesso da eliminare), lascia il reed 18 nella condizione di apertura (OFF).

A questo punto dovrebbe essere avviata la seconda fase di lavaggio resine; questa, tuttavia, non verrà effettuata, in quanto la condizione di apertura (OFF) del reed 18 non fornisce il consenso necessario.

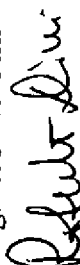
Da quanto sopra, pertanto, si evince come la seconda fase di lavaggio resine venga effettuata solo quando è necessaria e pertanto si ha un'ulteriore risparmio di acqua ed energia.

Si noti che se, dopo l'avvio di una fase di rigenerazione, il reed 18 continua a mantenere la propria condizione di chiusura (ON), questo vuol dire che le resine non sono state rigenerate, in quanto la soluzione salina non contiene abbastanza sale.

Pertanto, per segnalare tale anomalia, è sufficiente ad esempio utilizzare una lampada spia in serie al reed 18 la quale, trovandosi il reed 18 nella condizione di chiusura (ON), si accenderà a fine ciclo di lavaggio.

La lampada spia si accenderà anche durante la fase di rigenera, quando il reed 18 si trova nella condizione di chiusura (ON), ma sarà sempre spenta alla fine del ciclo quando il reed 18 si trova in condizioni di apertura (OFF) con rigenerazione avvenuta.

In questo modo, con il dispositivo secondo l'invenzione, è possibile ottenere un'ulteriore caratteristica vantaggiosa, ossia la possibilità di segnalazione della mancanza di sale, risparmiando gli appositi dispositivi sensori attualmente usati solo a questo scopo.

Ing. Roberto Dini  


Le varie fasi di funzionamento del dispositivo sopra descritto sono schematicamente rappresentate nella figura 7.

La fase 1 corrisponde alla posizione dell'elemento magnetico 13 con le resine campione 10 nella condizione iniziale e con il reed 18 nella condizione di apertura (OFF).

La fase 2 corrisponde alla posizione dell'elemento magnetico 13 con l'esaurimento delle resine campione 10; il reed 18 è nella condizione di chiusura (ON) in quanto sotto l'influenza del campo magnetico dell'elemento magnetico 13, il quale si è spostato verso il basso a causa della riduzione del volume delle resine 10. In questa fase viene attivata la valvola di rigenerazione VR.

La fase 3 corrisponde alla posizione dell'elemento magnetico 13 quando, nella fase di rigenerazione, le resine 10 vengono in contatto con la soluzione salina ad alta concentrazione di cloruro di sodio (NaCl), il reed 18 si trova nella condizione di apertura (OFF) in quanto non più sotto l'influenza del campo magnetico dell'elemento magnetico 13. Ciò in quanto l'elemento magnetico 13, a seguito di una ulteriore riduzione del volume delle resine, per pressione osmotica, si è spostato ancora più in basso.

La fase 4 corrisponde alla posizione dell'elemento magnetico 13 durante il primo ciclo di lavaggio resine; il reed 18 è nella condizione di chiusura (ON) dovuta allo spostamento dell'elemento magnetico 13 verso l'alto a seguito dell'aumento del volume delle resine, per la diminuzione della pressione osmotica.

La fase 5 corrisponde alla posizione dell'elemento magnetico 13 alla fine del ciclo di lavaggio resine; il reed 18 è nella condizione di apertura (OFF) a seguito dello spostamento dell'elemento magnetico 13 ancora verso l'alto, dovuto all'ulteriore aumento del volume delle resine, per l'ulteriore diminuzione della pressione osmotica.

Come si intuisce, quindi, l'invenzione sopra descritta è suscettibile di vantaggiosa

Ing. Roberto Dini  
*Roberto Dini*

applicazione in abbinamento ad un programmatore elettromeccanico, in quanto tutte le informazioni generate dal dispositivo 1 in merito allo stato delle resine campione 10 possono essere gestite in modo automatico, con delle semplici camme del programmatore stesso, a dei costi contenuti.

In figura 2 viene rappresentata schematicamente una sezione verticale di una seconda possibile realizzazione di un dispositivo per il rilevamento dello stato delle resine di un dolcificatore dell'acqua secondo la presente invenzione; tale dispositivo viene indicato nel suo complesso con 1A.

Il dispositivo 1A varia rispetto al dispositivo 1 di Fig. 1 per la presenza di un secondo elemento scorrevole, indicato con 15A e dotato di relativo reed 18A, uguali a quelli in precedenza descritti ed indicati con 15 e 18, rispettivamente.

I due elementi di rilevazione della posizione dell'elemento magnetico 13 del dispositivo 1A consentono di generare, da soli o congiuntamente, un numero di informazioni maggiore rispetto al caso del dispositivo 1 di Fig. 1; per tale motivo il dispositivo 1A è più adatto ad essere associato ad un dispositivo di controllo elettronico, che raccolga le informazioni e le trasmetta ai vari componenti della macchina di lavaggio o all'utente.

In pratica, come verrà descritto più dettagliatamente in seguito, i due elementi di rilevazione creano un segnale binario adatto per essere inviato ad un microprocessore.

Il procedimento di montaggio del dispositivo 1 e del dispositivo 1A sono uguali, eccetto che nel dispositivo 1A viene montato anche l'elemento scorrevole 15A, con le stesse modalità con cui è stato montato l'elemento scorrevole 15 del dispositivo di Fig. 1.

Dopo la taratura del reed 18 dell'elemento scorrevole 15, la quale viene eseguita con le stesse modalità e finalità utilizzate per il dispositivo 1, si procede con la taratura del reed 18A dell'elemento scorrevole 15A, secondo le modalità che seguono.

Inizialmente viene determinato il punto zero, ossia quello in cui si trovano le resine

Ing. Roberto Dini  
*Roberto Dini*

campione 10 all'inizio del ciclo di funzionamento, secondo le modalità utilizzate per il reed 18, già descritte.

Per mezzo del relativo dado 19, il reed 18A viene spostato all'indietro, verso l'estremità inferiore, di un valore pari al 10% dell'altezza risultante delle resine 10 compattate.

Il valore dello spostamento del 10% dell'altezza delle resine compattate, corrisponde alla diminuzione del volume delle resine quando si trovano immerse in una soluzione acquosa ad alta concentrazione di cloruro di sodio (NaCl); come già detto, in tale condizione, una parte di ioni di sodio (Na<sup>+</sup>) di tale soluzione penetra nella struttura della perlina di resina, mentre la restante parte di ioni di sodio (Na<sup>+</sup>), non potendo penetrare nella struttura della perlina, produce una pressione osmotica sulla superficie esterna della stessa, comprimendola e di conseguenza riducendone il volume.

A questo punto è terminata la taratura del dispositivo 1A.

La colonna 8 viene fissata al corpo 2 ed il dado 19 viene bloccato, come precedentemente descritto per il dispositivo 1.

Durante il funzionamento della macchina di lavaggio, man mano che le resine si esauriscono e diminuiscono di volume, l'elemento mobile o attuatore 11 si sposta sempre più in basso seguendo la riduzione di volume delle resine 10, spostando di conseguenza in basso anche l'elemento magnetico 13 il quale, quando viene a trovarsi in corrispondenza del reed 18, ne provoca la chiusura (ON).

In tale situazione, il reed 18A si trova ancora nella posizione di apertura (OFF), in quanto non interessato dall'elemento magnetico 13.

La chiusura (ON) del reed 18 attiva la fase di rigenerazione delle resine con l'apertura dell'elettrovalvola di rigenerazione; l'apertura dell'elettrovalvola di rigenerazione viene comandata dal dispositivo elettronico che rileva la condizione di chiusura (ON) del reed 18.

Ing. Roberto Dini  
*Roberto Dini*

Lo spostamento in basso dell'elemento magnetico 13, dovuto alla ulteriore diminuzione di volume delle resine a contatto della soluzione acqua e sale di rigenerazione, va ad interessare il reed 18A e ne provoca la chiusura (ON).

A questo punto il reed 18 si trova ancora nella condizione di chiusura (ON), in quanto i reed 18 e 18A sono opportunamente disposti in modo tale da essere entrambi interessati dal campo magnetico dell'elemento 13.

Il dispositivo elettronico, rilevando la condizione di chiusura (ON) di tutti e due i reed 18 e 18A, provvede ad attivare la chiusura dell'elettrovalvola di rigenerazione.

Dopo la chiusura dell'elettrovalvola di rigenerazione, viene attivata dal dispositivo elettronico una pausa nel ciclo della macchina di lavaggio.

Dopo un certo tempo prestabilito, con i reed 18 e 18A in condizione di chiusura (ON), il dispositivo elettronico attiva l'elettrovalvola di carico acqua per una prima fase di lavaggio resine, indicativamente per un tempo di 5-7 secondi, per ridurre gli ioni di sodio (Na+) in eccedenza.

Eliminando gli ioni di sodio (Na+) in eccesso, la pressione osmotica diminuisce, e pertanto le resine aumentano di volume; l'aumento di volume delle resine provoca lo spostamento verso l'alto dell'elemento mobile o attuatore 11, con il relativo elemento magnetico 13.

Lo spostamento verso l'alto dell'elemento 13 fa sì il suo campo magnetico non influenzi più il reed 18A, il quale assume pertanto la condizione di apertura (OFF), mentre il reed 18 rimane nella condizione di chiusura (ON), essendo ancora interessato dal campo magnetico dell'elemento magnetico 13.

Il dispositivo di controllo elettronico, rilevando tali condizioni dei reed, attiva una seconda fase di lavaggio resine.

Durante questa seconda fase di lavaggio, le resine continuano ad aumentare di volume e

Ing. Roberto Dimi



di conseguenza continua lo spostamento dell'elemento mobile o attuatore 11 con il relativo elemento magnetico 13; tale spostamento diventa tale che il reed 18 viene a trovarsi fuori dal campo magnetico dell'elemento magnetico 13 e ritorna pertanto nella condizione di apertura (OFF), interrompendo il ciclo di lavaggio resine, ormai ritornate nello stato iniziale.

Come si vede, quindi, i due reed 18 e 18A creano in pratica un segnale digitale a 2 bit, adatto per essere interfacciato con una logica binaria, ad esempio quella che sovrintende il funzionamento di un microprocessore normalmente utilizzato nel dispositivo di controllo elettronico di una macchina di lavaggio.

Anche in questo caso, quindi, il lavaggio delle resine avviene soltanto per il tempo necessario, evitando così spreco di acqua ed energia.

Anche in questo caso, posto che l'esaurimento delle resine avviene gradualmente ad ogni ciclo di lavaggio, il dispositivo di controllo elettronico non attiverà l'elettrovalvola di rigenera quando le resine sono solo parzialmente esaurite: in tale condizione, infatti, il reed 18 si trova ancora nella posizione di apertura (OFF).

In questo caso il dispositivo di controllo elettronico salterà tutte le fasi precedentemente descritte (rigenerazione, fase di pausa, prima e seconda fase di lavaggio resine).

Se, nel caso di attivazione della rigenerazione, e dopo la chiusura dell'elettrovalvola di rigenerazione, il reed 18 si trova nella condizione di apertura (OFF) mentre il reed 18A si trova ancora nella posizione di chiusura (ON), ciò vuol dire che nel dispositivo 1A è presente troppo sale, cioè la soluzione acqua-sale a contatto delle resine è satura di cloruro di sodio (NaCl).

Il dispositivo di controllo elettronico rileva questa situazione e provvede ad attivare un segnale, per esempio una spia luminosa, che segnala tale anomalia.

Una susseguente apertura (OFF) anche del reed 18A indica un'anomalia del dispositivo,

Ing. Roberto Dini  


per esempio la mancanza di resine campione.

Per tale caso, il dispositivo di controllo elettronico, rilevando tale condizione, può provvedere a segnalare l'anomalia all'utente per mezzo di una lampada spia, o simile, ed a ripristinare la rigenerazione delle resine del dolcificatore ad ogni ciclo di lavaggio, escludendo il dispositivo 1A.

Se, alla fine del ciclo di rigenerazione, il reed 18 continua ad essere sempre nella condizione di chiusura (ON) e il reed 18A nella condizione di apertura (OFF), questo vuol dire che le resine non sono state rigenerate in quanto la soluzione salina utilizzata non contiene abbastanza sale; il dispositivo di controllo elettronico, rilevando tali condizioni, può quindi provvedere a segnalare all'utente, per mezzo di un segnale luminoso e/o acustico, che deve essere aggiunto del sale nel relativo serbatoio.

Se, dopo l'aggiunta del sale, il reed 18A continua ad essere nella condizione di apertura (OFF), il dispositivo di controllo elettronico provvede a segnalare che si è verificata un'anomalia nel funzionamento della valvola di rigenerazione o un blocco del meccanismo del dispositivo di rilevazione.


In tale caso è quindi necessario far intervenire il servizio di assistenza.

Le varie fasi di funzionamento del dispositivo sopra descritto sono schematicamente rappresentate nella figura 8.

La fase 1 corrisponde alla posizione dell'elemento magnetico 13 con le resine 10 nella condizione iniziale e con i reed 18 e 18A nella condizione di apertura (OFF).

La fase 2 corrisponde alla posizione dell'elemento magnetico 13 con l'esaurimento delle resine 10 avvenuto; il reed 18 si trova nella condizione di chiusura (ON), in quanto sotto l'influenza del campo magnetico dell'elemento magnetico 13, il quale si è spostato verso il basso a causa della riduzione del volume delle resine 10. In questa fase viene attivata l'elettrovalvola di rigenerazione delle resine. Il reed 18A è invece nella

Ing. Roberto Dini



condizione di apertura (OFF) in quanto non ancora interessato dal campo magnetico dell'elemento 13.

La fase 3 corrisponde alla posizione dell'elemento magnetico 13 quando viene disattivata l'elettrovalvola di rigenerazione; i reed 18 e 18A si trovano entrambi nella condizione di chiusura (ON), in quanto tutti e due sono interessati dal campo magnetico dell'elemento 13. Il dispositivo di controllo elettronico, quindi, rilevando la condizione di chiusura (ON) dei reed 18 e 18A, provvede alla disattivazione dell'elettrovalvola di rigenerazione.

Se invece il reed 18A, dopo un certo periodo di tempo stabilito, si trova ancora nella condizione di apertura (OFF) anziché di chiusura (ON) come previsto, il dispositivo di controllo elettronico provvede a segnalare all'utente, con segnalazioni luminose od acustiche, che deve essere aggiunto del sale.

Se, dopo l'aggiunta del sale, il reed 18A continua ad essere nella condizione di apertura (OFF), il dispositivo di controllo elettronico provvede a segnalare che si è verificata un'anomalia nel funzionamento della valvola di rigenerazione o un blocco del meccanismo del dispositivo di rilevazione.

La fase 4 corrisponde alla posizione dell'elemento magnetico 13 quando, durante la fase di rigenerazione, le resine 10 vengono in contatto con una soluzione salina ad alta concentrazione di cloruro di sodio (NaCl), la quale determina un'ulteriore riduzione del volume delle resine dovuta alla pressione osmotica. Il reed 18 si trova nella condizione di apertura (OFF) e il reed 18A si trova nella condizione di chiusura (ON), condizioni date dallo spostamento dell'elemento magnetico 13 a seguito della riduzione del volume delle resine 10.

Il dispositivo di controllo elettronico, rilevando a questo punto la condizione anomala di apertura (OFF) del reed 18 e quella di chiusura (ON) del reed 18A, provvede ad attivare

Ing. Roberto Dimi  
*Roberto Dimi*

un segnale, per esempio una lampada spia o simile, per segnalare la presenza di troppo sale.

La fase 5 corrisponde alla posizione dell'elemento magnetico 13 quando nel dispositivo risultino mancanti delle resine campione 10, fatto dovuto ad una anomalia del dispositivo; in questo caso i reed 18 e 18A sono nella condizione di apertura (OFF) e il dispositivo di controllo elettronico, rilevando tali condizioni, provvede a segnalare l'anomalia all'utente per mezzo di una lampada spia o simile, ed a ripristinare la rigenerazione delle resine del dolcificatore ad ogni ciclo di lavaggio, escludendo il dispositivo 1A, fintanto che le resine campione 10 mancanti non verranno ripristinate.

Le fasi 6 e 7, seppur rilevate dal dispositivo di controllo elettronico, non vengono utilizzate nell'implementazione qui descritta dell'invenzione.

La fase 8 corrisponde alla posizione dell'elemento magnetico 13 all'avvio del ciclo di lavaggio delle resine, il reed 18 si trova nella condizione di chiusura (ON) dovuta allo spostamento dell'elemento magnetico 13 verso l'alto, a seguito dell'aumento del volume delle resine, mentre il reed 18A si trova nella posizione di apertura (OFF).

La fase 9 corrisponde alla posizione dell'elemento magnetico 13 alla fine del ciclo di lavaggio resine; i reed 18 e 18A si trovano entrambi nella condizione di apertura (OFF) a seguito dello spostamento dell'elemento magnetico 13 verso l'alto dovuto all'ulteriore aumento del volume delle resine 10; il dispositivo elettronico, rilevando tali condizioni dei reed 18 e 18A, provvede a disattivare la valvola di carico dell'acqua utilizzata per il lavaggio resine.

Dalla descrizione effettuata risulta chiaro che il dispositivo 1A permette di ottenere una maggiore quantità di informazioni rispetto al dispositivo 1; la rilevazione di tali dati e il loro utilizzo può vantaggiosamente essere gestito da un dispositivo di controllo elettronico, ad esempio del tipo a microprocessore, come detto precedentemente.

Ing. Roberto Dini  
*Roberto Dini*

Il dispositivo di controllo elettronico, non rappresentato né descritto perché di tipo noto, rileva ed elabora, eventualmente memorizzandoli, i dati provenienti dalle condizioni dei reed 18 e 18A e gestisce tutte le operazioni della macchina di lavaggio.

In figura 3 è rappresentata schematicamente una sezione verticale di una terza possibile realizzazione di un dispositivo secondo la presente invenzione, il quale viene indicato nel suo complesso con il numero 1B.

Il dispositivo 1B varia dal dispositivo 1, precedentemente descritto, per la presenza di un elemento scorrevole contenente un sensore ad effetto Hall, anziché un reed; pertanto verranno nel seguito descritti solo i particolari che variano rispetto al dispositivo 1, mentre per i particolari comuni verranno utilizzati gli stessi numeri di riferimento.

Con il numero di riferimento 15B viene indicato l'elemento scorrevole e con 18B è indicato un sensore ad effetto Hall, di seguito indicato solo come sensore, non descritto in quanto noto.

Il sensore 18B è collegato elettricamente all'esterno ad un dispositivo elettronico, non rappresentato né descritto in quanto noto, per mezzo di un connettore di tipo noto.

Il procedimento di montaggio del dispositivo 1 e del dispositivo 1B sono uguali, sino al montaggio dell'elemento scorrevole; anche la taratura del sensore 18B dell'elemento scorrevole 15B viene eseguita con le stesse modalità e finalità utilizzate per il dispositivo 1.

I segnali provenienti dal sensore 18B, in funzione della posizione dell'elemento magnetico 13, vengono ricevuti dal dispositivo di controllo elettronico, che provvede ad attivare e/o disattivare le varie fasi della rigenerazione delle resine.

Il dispositivo elettronico provvede inoltre alla segnalazione delle condizioni in cui si deve intervenire dall'esterno, per garantire il buon funzionamento della macchina di lavaggio, per esempio la mancanza di sale, oppure per rilevare le eventuali anomalie,

Ing. Roberto Dini  
*Roberto Dini*

come la mancanza di resine 10 o l'inzeppamento del dispositivo 1B o dell'elettrovalvola di rigenera, per ripristinare la rigenerazione delle resine del dolcificatore ad ogni ciclo di lavaggio, escludendo il dispositivo di rilevazione 1B fintanto che l'anomalia non venga riparata.

Il dispositivo 1B, per il particolare tipo di sensore utilizzato, permette una rilevazione lineare dello spostamento dell'elemento magnetico 13 con il variare del volume delle resine campione 10; la rilevazione non è quindi più data da un segnale ON o OFF proveniente dal sensore, ma da una variazione costante del segnale proveniente dal medesimo; pertanto risulta chiaro che il dispositivo 1B permette una più precisa rilevazione di dati.

La figura 4 rappresenta schematicamente una vista in prospettiva di un dispositivo di rilevamento dello stato delle resine di un dolcificatore dell'acqua secondo la presente invenzione, che si riferisce alla seconda possibile realizzazione del dispositivo secondo l'invenzione, descritta con riferimento alla Fig. 2; si noti in ogni caso che la stessa figura è valida in linea di principio anche per le altre due realizzazioni del dispositivo (figura 1 e 3), tenendo presente il fatto che esse presentano un solo elemento scorrevole.

La figura 5, rappresenta schematicamente una sezione trasversale di un dispositivo per il rilevamento dello stato delle resine di un dolcificatore dell'acqua secondo la presente invenzione, la quale si riferisce alla prima ed alla terza realizzazione del dispositivo per il rilevamento dello stato delle resine, descritto con riferimento alle figure 1 e 3 rispettivamente; la stessa figura può comunque essere presa a riferimento anche per la seconda realizzazione del dispositivo, ossia quella di figura 2, tenendo presente il fatto in questo caso saranno previsti due elementi scorrevoli.

Il figura 6 viene illustrato schematicamente in sezione il posizionamento ed il collegamento idraulico di un dispositivo 1 secondo l'invenzione ad un dolcificatore D.

Ing. Roberto Dini  
*Roberto Dini*

Con 23A è indicato un raccordo di collegamento tra un condotto C del dolcificatore D e il dispositivo 1, per il collegamento idraulico del primo al secondo.

Con 24A è indicato un secondo condotto, per lo scarico dell'acqua passante nel dispositivo 1 e la sua immissione nel condotto di alimentazione del dolcificatore D.

Il secondo condotto 24 presenta una forma tale da poter accogliere al suo interno la colonna 8 del dispositivo 1; tale accoppiamento è reso solidale con sistemi noti; l'accoppiamento tra il condotto 24 e la colonna 8 è a tenuta idraulica per mezzo di almeno una guarnizione, per esempio di tipo ad anello.

Si noti che il condotto 23 è posizionato sul dolcificatore D ad una altezza tale da trovarsi sotto il livello superiore delle resine R presenti nel dolcificatore.

Tale altezza viene predeterminata in modo tale che l'acqua in uscita dal dolcificatore D, e che si immette nel dispositivo 1, sia già stata parzialmente dolcificata dalle resine R del dolcificatore D.

Tale accorgimento è dettato dall'esigenza che le resine 10 del dispositivo 1 e quelle del dolcificatore D abbiano lo stesso grado di esaurimento.

Infatti, se nel dispositivo 1 venisse immessa direttamente l'acqua proveniente dalla rete idrica così come erogata, e posto che la quantità delle resine 10 in esso contenute è minore della quantità di quelle contenute nel dolcificatore D, il dispositivo 1 potrebbe intervenire con delle condizioni delle proprie resine diverse da quelle del dolcificatore D.

La posizione del punto di alimentazione del dispositivo 1 sul dolcificatore D è determinata anche in modo tale che il suo intervento per la rigenerazione avvenga quando le resine R del dolcificatore D non hanno ancora raggiunto il completo esaurimento. Infatti, il percorso dell'acqua di rete nel dolcificatore D è dal basso verso l'alto: questo fa sì che le resine R si esauriscano partendo dal basso, cioè prima si

Ing. Roberto Dini  
*Roberto Dini*

esauriscono quelle inferiori e poi man mano tutte le altre a salire.

Il posizionamento del dispositivo 1 al di sotto del livello delle resine R del dolcificatore D, è tale che l'intervento di quest'ultimo ai fini della rigenerazione sia all'incirca previsto quando le resine R del dolcificatore D, presenti sopra il punto di alimentazione del dispositivo 1, non sono ancora esaurite. In questo modo non si avrà mai il completo esaurimento di tutte le resine R del dolcificatore D prima della loro rigenerazione.

Dalla descrizione effettuata e dalle allegate rivendicazioni risultano chiare le caratteristiche della presente invenzione, così come chiari risultano i suoi vantaggi.

Come si evince dalla descrizione, il dispositivo impiegato nel sistema secondo l'invenzione è realizzato in modo semplice, non ingombrante e di facile ed economica realizzazione.

Inoltre il dispositivo, in una sua realizzazione, permette il controllo automatico ed efficiente delle operazioni di rigenerazione, ivi compreso il lavaggio resine dopo la rigenerazione, anche con un normale programmatore elettromeccanico. Come detto, secondo l'invenzione, la rigenerazione e/o il lavaggio delle resine può essere controllato in modo diretto, così evitando sprechi di risorse.

Il dispositivo presenta inoltre una elevata affidabilità di funzionamento, in quanto l'esaurimento delle resine viene rilevato monitorandole direttamente, e non tenendo sotto controllo la durezza dell'acqua, da cui si può dedurre solo indirettamente il grado di esaurimento delle resine stesse.

Anche la facilità di sostituzione di un dispositivo di rilevazione eventualmente difettoso è molto semplice, in quanto quest'ultimo è montato esternamente al dolcificatore D; ciò migliora evidentemente le caratteristiche tecniche del dispositivo secondo l'invenzione.

I rilevatori della posizione dell'elemento magnetico 13 sono tarati, per esempio, in modo tale che l'attivazione della rigenerazione avvenga quando l'esaurimento delle

Ing. Roberto Dini  
*Roberto Dini*

resine sia di circa l'80%, al che corrisponde una ben determinata posizione dell'elemento magnetico 13; in questo modo, pertanto, la rigenerazione delle resine R avviene soltanto quando essa è certamente necessaria, evitando così spreco di acqua e sale; inoltre, così facendo, le resine R non raggiungono mai il loro completo esaurimento, con il rischio di utilizzare acqua troppo dura per il lavaggio.

Con un tale metodo di taratura e rilevamento è inoltre possibile determinare se vi è un eccesso o una mancanza di sale nel relativo serbatoio.

Pertanto, è possibile avere una segnalazione ottica o acustica della mancanza di sale senza la necessità di utilizzare un sistema a galleggiante, tipico dell'arte nota, il quale si mostra sufficientemente affidabile nel provocare lo spegnimento di una spia a seguito di un rabbocco di sale nel relativo contenitore, effettuato dall'utente, ma si dimostra sovente molto grossolano nel segnalare la mancanza di sale.

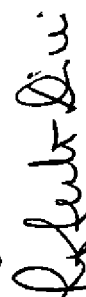
Inoltre, anche il lavaggio delle resine avviene solo quando effettivamente necessario, anche utilizzando un normale programmatore elettromeccanico con un risparmio di acqua ed energia.

La posizione di lavoro, con l'alimentazione idrica dall'alto verso il basso, migliora le condizioni di funzionamento del dispositivo secondo l'invenzione, evitando un posizionamento non corretto dell'elemento mobile o attuatore 11 che potrebbe creare problemi di rilevazione della posizione dell'elemento magnetico 13 rispetto all'altezza delle resine 10.

E' chiaro che numerose varianti sono possibili per l'uomo dell'arte, al sistema, al dispositivo ed ai metodi oggetto della presente invenzione, senza per questo uscire dall'ambito dei principi di novità insiti nell'idea inventiva.

In accordo ad una possibile variante, in luogo di un reed o di un sensore ad effetto Hall, potrebbe essere utilizzato un microinterruttore elettrico.

Ing. Roberto Dini



Tale variante viene illustrata in figura 9, ove con 1C è indicato il dispositivo secondo l'invenzione, con 15C è indicato un elemento scorrevole sulla parete esterna della parte cilindrica 3 del corpo 2, con 25 è indicato un microinterruttore. L'elemento scorrevole 15C presenta un corpo 16C, sostanzialmente uguale al corpo 16 dell'elemento scorrevole 15 del dispositivo 1; la variazione di forma tra i due è data dalla conformazione interna del corpo 16C, la quale è adatta a contenere il microinterruttore 25.

Come si nota, la parte prevista per la regolazione della posizione dell'elemento scorrevole 16C è simile a quella rappresentata in Fig. 1.

Con 26 è indicato un elemento magnetico, tipo magnete permanente, il quale è inserito in una sede 27, del corpo 16C.

L'elemento magnetico 26 è posizionato a contatto del pulsante di comando del microinterruttore 25, e con le polarità orientate nel senso contrario di quelle dell'elemento magnetico 13 presente sull'elemento mobile o attuatore 11.

Quando i due elementi magnetici 13 e 26 vengono a trovarsi l'uno in corrispondenza dell'altro, determinato dallo spostamento dell'elemento magnetico 13 a seguito dell'esaurimento delle resine campione 10, i due magneti si respingono.

L'elemento magnetico 13 rimarrà fermo, in quanto racchiuso nell'elemento mobile o attuatore 11; il magnete 26, non essendo vincolato, si muoverà invece di conseguenza verso l'esterno, in questo modo andando ad agire sul pulsante del microinterruttore 25, determinando la chiusura dei suoi contatti (ON).

Il ritorno del microinterruttore alla condizione di iniziale di apertura contatti (OFF), è data dallo spostamento dell'elemento magnetico 13 dovuto alla ulteriore riduzione del volume delle resine campione 10, nella fase di rigenerazione; tale spostamento fa sì che il magnete 26 non sia più influenzato dalla polarità dell'elemento magnetico 13 e possa

Ing. Roberto Dini  
*Roberto Dini*

riprendere la sua posizione originale, spinto dal pulsante del microinterruttore 25.

Pertanto, il funzionamento e la taratura del dispositivo con il microinterruttore 25, avverrà con le stesse modalità descritte più sopra per il dispositivo 1; infatti le funzioni di ON e OFF saranno quelle del microinterruttore 25, anziché quelle del reed 18.

Anche se non rappresentato, niente vieta ovviamente di utilizzare due microinterruttori 25 in sostituzione dei reed 18 e 18A nella realizzazione 1A.

In tale soluzione verranno utilizzati due elementi magnetici 26, per l'attivazione dei due microinterruttori, i quali saranno posizionati entrambi con le polarità opposte in senso contrario alle polarità dell'elemento magnetico 13. Anche in questo tipo di soluzione, il funzionamento e la taratura del dispositivo con i microinterruttori 25, avverrà con le stesse modalità descritte più sopra per il dispositivo 1A; infatti le funzioni di ON e OFF saranno quelle dei microinterruttori anziché quelle dei reed 18 e 18A.

Un'ulteriore variante può essere quella di realizzare il collegamento idraulico per lo scarico dell'acqua passante dentro il dispositivo 1, 1A, 1B o 1C, e la sua immissione nel condotto di alimentazione del dolcificatore D per mezzo di un semplice raccordo tubolare, dal dispositivo secondo l'invenzione al tubo di alimentazione idrica del dolcificatore D.

In accordo ad un'altra possibile variante, il dispositivo secondo l'invenzione potrebbe essere collegato in serie al dolcificatore, direttamente sul tubo di alimentazione idrica di quest'ultimo.

Tale variante viene illustrata in Fig. 12, ove con 1D è indicato il dispositivo secondo l'invenzione nel suo complesso.

Il dispositivo 1D varia dai dispositivi 1, 1A, 1B e 1C, per la realizzazione dell'elemento tubolare o colonna, ora indicata con 8D, e per l'elemento mobile o attuatore ora indicato con 11D; i restanti componenti uguali alle altre realizzazioni saranno identificati con gli

Ing. Roberto Dini  
*Roberto Dini*

stessi numeri di riferimento.

All'interno della colonna 8D è presente l'elemento mobile o attuatore 11D, il quale presenta un foro trasversale 28 ed un foro verticale 29, in collegamento idraulico fra loro.

Alloggiato all'interno del foro 29 è presente l'elemento magnetico 13, il quale è mantenuto all'interno del foro 29 con mezzi in sé noti.

Da una estremità dell'elemento mobile 11D si diparte centralmente un canotto 30; l'estremità di tale canotto 30 passa attraverso un foro 31, presente centralmente su un filtro 32 e termina oltre il filtro stesso; il filtro 32 è posizionato e fissato in modo noto all'interno della colonna 8D. Tra l'elemento mobile 11D e il filtro 32 sono alloggiati le resine campione 10.

Il canotto 30, che passa attraverso le resine campione 10, presenta delle fenditure o feritoie 33 per il passaggio dell'acqua, dall'interno del canotto stesso alle resine campione 10.

Tale canotto 30 ha la funzione di indirizzare la maggior parte dell'acqua che arriva dall'alimentazione idrica direttamente all'uscita della colonna 8D, senza farla passare attraverso le resine campione 10; infatti, l'acqua che attraversa le resine campione 10 è solo quella che riesce a passare attraverso le fenditure o feritoie 33 presenti sul canotto 30.

Tale accorgimento è dettato dall'esigenza che le resine del dispositivo 1D e quelle del dolcificatore abbiano lo stesso grado di esaurimento, per le ragioni già in precedenza spiegate.

Pertanto, in tale variante, l'acqua che va ad interessare le resine campione 10 è solo quella che passa attraverso le fenditure o feritoie 33 del canotto 30, ossia una piccola quantità rispetto a quella in entrata alla macchina di lavaggio.

Ing. Roberto Dini  
*Roberto Dini*

L'acqua che passa, attraverso le fenditure o feritoie 33, dal canotto 30 alle resine campione 10, dopo averle attraversate, defluisce nel condotto di uscita con quella proveniente dall'interno del canotto 30, attraverso delle fenditure o feritoie 32A presenti sul filtro 32.

In questo modo, pertanto, è possibile inserire il dispositivo 1D in serie al dolcificatore, mantenendo condizioni simili di esaurimento tra le resine campione 10 e le resine R contenute nel dolcificatore D.

Un'altra variante potrebbe essere quella di inserire una molla nella colonna 8, tra l'elemento mobile o attuatore 11 e il coperchio 23 di chiusura della colonna 8.

In tale caso, la molla avrebbe la funzione di aiutare l'elemento mobile o attuatore 11 nel suo movimento verso il basso, onde vincere i piccoli attriti che possono verificarsi tra l'elemento mobile o attuatore stesso e la parete interna della colonna 8.

Un'ulteriore variante potrebbe essere quella di realizzare una tenuta tra l'elemento mobile 11 e la parete interna della colonna 8, in modo tale da non permettere il trafilamento di particelle di resina che possano inceppare il movimento dell'elemento mobile; la tenuta potrebbe essere ottenuta realizzando una guarnizione a labbro sul perimetro dell'elemento mobile 11.

E' in ogni caso chiaro all'uomo del ramo che, in tale ottica, le possibili implementazioni dell'invenzione sono varie, sia in caso di macchine con sistema di controllo elettronico, che in caso di macchine con sistema di controllo elettromeccanico.

\* \* \* \* \*

Ing. Roberto Dini



## RIVENDICAZIONI

1. Sistema di abbattimento del grado di durezza dell'acqua necessaria al funzionamento di un apparato utilizzatore, in particolare unà macchina di lavaggio di uso domestico, del tipo impiegante delle resine (R,10) che diminuiscono la propria capacità di addolcimento in funzione della quantità di acqua trattata, il sistema prevedendo mezzi per realizzare

- fasi di addolcimento, durante le quali dell'acqua da addolcire e necessaria a detto apparato utilizzatore, viene portata a contatto di dette resine (R;10), e
- fasi di ripristino della capacità di addolcimento di dette resine (R,10), durante le quali verso dette resine (R,10) viene addotto un flusso d'acqua, detto flusso essendo utilizzato, in particolare in abbinamento ad un agente rigenerante, ai fini della rigenerazione di dette resine (R,10), ovvero per il lavaggio delle resine (R,10) rigenerate,

il sistema inoltre comprendendo mezzi di controllo (1,1A,1B,1C,1D) atti a comandare, quando necessario, l'avvio di dette fasi di ripristino, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di controllo comprendono un dispositivo di rilevazione (1,1A,1B,1C,1D) operativo per

- rilevare, dopo l'avvio di almeno una di dette fasi di ripristino, eventuali variazioni di volume di dette resine (R,10), e
- produrre, quando una variazione rilevata del volume di dette resine (R,10) raggiunge almeno un primo valore di soglia predeterminato, un segnale di interruzione di detta fase di ripristino ovvero dell'adduzione verso dette resine (R,10) di detto flusso di acqua,

in modo tale che, in particolare, la durata di dette fasi di ripristino e/o la quantità di acqua impiegata nel corso delle medesime sia funzione del raggiungimento

Ing. Roberto Dini



dell'effettivo ripristino della capacità di addolcimento di dette resine (R,10).

2. Sistema, secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto dispositivo di rilevazione (1,1A,1B,1C,1D) è inoltre operativo per rilevare, a seguito dell'esecuzione di almeno una di dette fasi di addolcimento, eventuali variazioni di volume di dette resine (R,10), e produrre, quando una variazione rilevata del volume di dette resine (R,10) raggiunge almeno un secondo valore di soglia predeterminato, un segnale di avvio di dette fasi di ripristino ovvero dell'adduzione di detto flusso di acqua verso dette resine (R,10).

3. Sistema, secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che detto dispositivo di rilevazione (1,1A,1B,1C,1D) comprende


- un elemento magnetico (13), in particolare un magnete permanente, suscettibile di variare la propria posizione in funzione della variazione di volume delle resine (R,10),
- mezzi sensori (18,18A;18B;25,26), per la rilevazione della posizione di detto elemento magnetico (13).

4. Sistema, secondo almeno una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di controllo (1,1A,1B,1C,1D) comprendono un programmatore di tipo elettromeccanico, atto a gestire segnali prodotti da detto dispositivo di rilevazione (1,1A,1B,1C,1D), in particolare ai fini del controllo di dette fasi di ripristino.

5. Sistema, secondo almeno una delle rivendicazioni da 1 a 3, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di controllo (1,1A,1B,1C,1D) comprendono un dispositivo di controllo di tipo elettronico, atto a gestire segnali prodotti da detto dispositivo di rilevazione (1,1A,1B,1C,1D), in particolare ai fini del controllo di dette fasi di ripristino.

6. Sistema, secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detto

Ing. Roberto Dini



dispositivo di rilevazione (1,1A,1B,1C,1D) comprende un corpo (2) contenente delle resine campione (10), dove detto elemento magnetico (13) è suscettibile di variare la propria posizione in funzione della variazione di volume dette resine campione (10) e dove detto corpo (2) è idraulicamente connesso ad un contenitore (D) di resine di addolcimento (R), in modo tale che l'acqua utilizzata ai fini di dette fasi di addolcimento e l'acqua utilizzata ai fini di dette fasi di ripristino venga portata a contatto sia di dette resine campione (10) che di dette resine di addolcimento (R).

7. Sistema, secondo la rivendicazione precedente, caratterizzato dal fatto che l'acqua attraversa detto corpo (2) secondo una direzione concorde alla direzione di contrazione di dette resine campione (10).

8. Sistema, secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che sono previsti mezzi di regolazione (15,15A;15B;15C) della posizione di detti mezzi sensori (18,18A;18B;25,26) rispetto al corpo (2) di detto dispositivo di rilevazione (1,1A,1B,1C,1D), detti mezzi di regolazione (15,15A;15B;15C) essendo in particolare previsti per la taratura iniziale di detto dispositivo di rilevazione (1,1A,1B,1C,1D).

9. Sistema, secondo almeno una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che in detto corpo (2), ed in particolare centralmente ad esso, è presente un elemento tubolare (8;8D), quale una colonna cilindrica cava.

10. Sistema, secondo la rivendicazioni precedente, caratterizzato dal fatto che dette resine campione (10) sono contenute in detto elemento tubolare (8;8D).

11. Sistema, secondo almeno una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto elemento magnetico (13) è associato ad un elemento mobile (11;11D) in detto elemento tubolare (8;8D), in particolare a contatto di dette resine campione (10) e atto a variare di posizione a seguito di una variazione di volume di queste ultime.

12. Sistema, secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detti mezzi

Ing. Roberto Dini  
*Roberto Dini*

sensori (18;18A;18B;25,26) sono del tipo reed (18;18A) o del tipo ad effetto Hall (18B).

13. Sistema, secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detti mezzi sensori (18;18A;18B;25,26) comprendono almeno un magnete permanente (26) associato ad un microinterruttore elettrico (25).

14. Sistema, secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di regolazione (15;15A;15B;15C) comprendono almeno un elemento scorrevole (15;15A;15B;15C), al quale detti mezzi sensori (18;18A;18B;25,26) sono associati.

15. Sistema, secondo almeno una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di regolazione comprendono un perno filettato (17) associato a detto elemento scorrevole (15;15A;15B;15C), un dado (19) ed un elemento elastico, quale una molla (20).

16. Sistema, secondo almeno una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la parte inferiore di detto elemento tubolare (8) presenta delle fenditure o feritoie (14) per il collegamento idraulico con detto contenitore (D) di dette resine di addolcimento (D).

17. Sistema, secondo almeno una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che nella parte superiore di detto elemento tubolare (8;8D) è presente un raccordo (24) per il collegamento idraulico con detto contenitore (D) di dette resine di addolcimento (D).

18. Sistema, secondo almeno una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto elemento mobile (11) presenta sostanzialmente una forma cilindrica cava chiusa ad una estremità, detta estremità presentando in particolare delle fenditure o feritoie (14') per il collegamento idraulico con dette resine campione (10).

19. Sistema, secondo almeno una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che da detto elemento mobile (11D) si diparte verticalmente un condotto

Ing. Roberto Dini  
*Roberto Dini*

tubolare (30), il quale presenta fenditure o feritoie (33) per il collegamento idraulico con dette resine campione (10).

20. Sistema, secondo almeno una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che sono previsti mezzi di segnalazione, azionati a seguito di rilevazioni operate da detto dispositivo di rilevazione (1;1A;1B;1C;1D), in particolare per la segnalazione di una mancanza nel sistema di un agente rigenerante di dette resine (R,10) e/o di un guasto del sistema.

21. Sistema, secondo almeno una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il collegamento idraulico di detto dispositivo di rilevazione (1;1A;1B;1C) a detto contenitore (D) di dette resine di addolcimento (10) è posto sostanzialmente nella parte superiore di quest'ultimo.

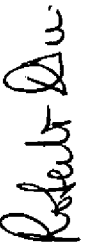
22. Sistema, secondo almeno una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto dispositivo di rilevazione (1;1A;1B;1C) è idraulicamente collegato in derivazione rispetto a detto contenitore (D) di dette resine di addolcimento (R).

23. Sistema, secondo almeno una delle rivendicazioni da 1 a 21, caratterizzato dal fatto che detto dispositivo di rilevazione (1;1A;1B;1C) è idraulicamente collegato in serie rispetto a detto contenitore (D) di dette resine di addolcimento (R).

24. Sistema, secondo almeno una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto dispositivo di rilevazione (1;1A;1B;1C;1D) è inoltre operativo per rilevare il grado di rigenerazione di dette resine (R,10), in funzione di variazioni di volume di queste ultime.

25. Metodo di controllo di un sistema di abbattimento del grado di durezza dell'acqua necessaria al funzionamento di un apparato utilizzatore, in particolare una macchina di lavaggio di uso domestico, del tipo che prevede l'impiego di resine (R,10) che diminuiscono la propria capacità di addolcimento in funzione della quantità di

Ing. Roberto Dini



acqua trattata, il funzionamento del sistema prevedendo almeno:

- fasi di addolcimento, durante le quali dell'acqua da addolcire e necessaria a detto apparato utilizzatore, viene portata a contatto di dette resine (R,10), e
- fasi di rigenerazione della capacità di addolcimento di dette resine (R,10), durante le quali a dette resine (R,10) viene addotta una soluzione acquosa contenente un agente rigenerante,

caratterizzato dal fatto che, ai fini del controllo di dette fasi di rigenerazione, è prevista:

- la rilevazione diretta, nel corso di dette fasi di rigenerazione, di eventuali variazioni di volume di dette resine (R,10),
- l'interruzione di dette fasi di rigenerazione ovvero dell'afflusso a dette resine (R,10) di detta soluzione acquosa quando la variazione rilevata del volume di dette resine (R,10) raggiunge almeno un determinato valore, indicativo dell'ottenimento di un efficiente rigenerazione della capacità di addolcimento di dette resine (R,10),

detta interruzione essendo in particolare determinata dalla rilevazione di una data diminuzione del volume di dette resine (R,10) rispetto al volume che le stesse avevano all'inizio della fase di rigenerazione.

26. Metodo di controllo di un sistema di addolcimento dell'acqua necessaria al funzionamento di un apparato utilizzatore, in particolare una macchina di lavaggio di uso domestico, del tipo che prevede l'impiego di resine (R,10) che diminuiscono la propria capacità di addolcimento in funzione della quantità di acqua trattata, il funzionamento del sistema prevedendo almeno:

- fasi di addolcimento dell'acqua, durante le quali dell'acqua da addolcire e necessaria a detto apparato utilizzatore, viene portata a contatto di dette resine (R,10), e
- fasi di rigenerazione della capacità di addolcimento di dette resine (R,10), durante le quali a dette resine (R,10) viene addotta una soluzione acquosa contenente un agente

Ing. Roberto Dini  


rigenerante

- fasi di lavaggio resine, durante le quali a dette resine (R,10) viene addotto un flusso di acqua necessario per realizzare il lavaggio delle resine (R,10) in precedenza rigenerate,

caratterizzato dal fatto che, ai fini del controllo di dette fasi di lavaggio resine, è prevista:

- la rilevazione diretta, nel corso di dette fasi di lavaggio resine, di eventuali variazioni di volume di dette resine (R,10),
- l'interruzione di dette fasi di lavaggio resine ovvero dell'adduzione a dette resine (R,10) di detto flusso di acqua quando la variazione rilevata del volume di dette resine (R,10) raggiunge almeno un determinato valore, indicativo dell'ottenimento di un efficiente lavaggio di dette resine (R,10),

detta interruzione essendo in particolare determinata dalla rilevazione di un dato aumento del volume di dette resine (R,10) rispetto al volume che le stesse resine avevano all'inizio della fase di lavaggio resine.

27. Metodo, secondo la rivendicazione 25 e/o 26, caratterizzato dal fatto che è prevista la rilevazione diretta di eventuali variazioni di volume di dette resine (R,10) anche a seguito dell'esecuzione di almeno una di dette fasi di addolcimento, e l'avvio di una di dette fasi di rigenerazione quando la variazione rilevata del volume di dette resine (R,10) raggiunge almeno un determinato valore, indicativo di un esaurimento della capacità di addolcimento di dette resine (R,10).

28. Metodo, secondo una o più rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che se, a seguito dell'avvio di una fase di rigenerazione, la variazione di volume di dette resine (R,10) non raggiunge un predeterminato valore, viene prodotta l'attivazione di mezzi di segnalazione di un guasto di detto sistema di addolcimento e/o della necessità

Ing. Roberto Dini



di aggiunta di detto agente rigenerante (R,10) in un relativo contenitore facente parte di detto sistema.

29. Metodo, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che l'avvio di una fase di rigenerazione avviene a seguito della rilevazione di una riduzione di volume di dette resine (10;R) oltre una prima soglia predeterminata, indicativa dell'avvenuto esaurimento delle resine (10,R).

30. Metodo, secondo la rivendicazione precedente, caratterizzato dal fatto che l'interruzione di una fase di rigenerazione avviene a seguito della rilevazione di una ulteriore riduzione di volume di dette resine (10,R), sino ad una seconda soglia predeterminata, indicativa dell'avvenuta rigenerazione delle resine (10,R).

31. Metodo, secondo la rivendicazione precedente, caratterizzato dal fatto che la presenza di un eccesso di detto agente rigenerante viene dedotta se, a seguito dell'interruzione della fase di rigenerazione, viene rilevata una ulteriore riduzione di volume di dette resine (10,R) oltre detta seconda soglia predeterminata.

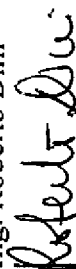
32. Metodo, secondo la rivendicazione 30 o 31, caratterizzato dal fatto che l'interruzione di una fase di lavaggio resine avviene a seguito della rilevazione di un aumento di volume di dette resine (10,R) che eccede detta prima soglia predeterminata.

33. Metodo, secondo almeno una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta rilevazione di eventuali variazioni di volume viene operata su delle resine campione (10).

34. Metodo, secondo la rivendicazione precedente, caratterizzato dal fatto che dette resine campione (10), prima del loro impiego, sono sottoposte ad un ciclo preliminare di esaurimento-rigenerazione-lavaggio.

35. Dispositivo per il rilevamento di eventuali variazioni di volume di resine (R,10) per l'impiego nel sistema e/o nei metodi secondo una o più delle rivendicazioni

Ing. Roberto Dini



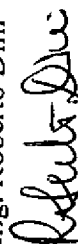
precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere un elemento magnetico (13) suscettibile di variare la propria posizione in funzione della variazione di volume di una data quantità di resine (10) e mezzi per la rilevazione della posizione di detto elemento magnetico (13).

36. Uso di un dispositivo di rilevazione (1,1A,1B,1C,1D) di eventuali variazioni di volume di resine (R,10) utilizzate in un sistema di abbattimento del grado di durezza dell'acqua necessaria al funzionamento di un apparato utilizzatore, in particolare una macchina di lavaggio di uso domestico, per comandare l'interruzione di fasi di rigenerazione di dette resine (R,10) in funzione dell'effettivo ripristino della capacità di addolcimento di queste ultime, detta interruzione essendo in particolare determinata dalla rilevazione di una determinata diminuzione del volume di dette resine (R,10) rispetto al volume che le stesse resine avevano all'inizio della fase di rigenerazione.

37. Uso di un dispositivo di rilevazione (1,1A,1B,1C,1D) di eventuali variazioni di volume di resine (R,10) utilizzate in un sistema per l'abbattimento del grado di durezza dell'acqua necessaria al funzionamento di un apparato utilizzatore, in particolare una macchina di lavaggio di uso domestico, per comandare l'interruzione di una fase di lavaggio di dette resine (R,10) che avviene in un tempo successivo rispetto ad una fase di rigenerazione delle stesse, detta interruzione essendo funzione dell'effettivo lavaggio di dette resine (R,10) e, in particolare, determinata dalla rilevazione di un determinato aumento del volume di dette resine (R,10) rispetto al volume che le stesse resine avevano all'inizio della fase di lavaggio.

38. Metodo di realizzazione di un dispositivo per il rilevamento dello stato delle resine di addolcimento (10,R) impiegate in un sistema di abbattimento del grado di durezza dell'acqua necessaria ad un apparato utilizzatore, in particolare un macchina di lavaggio di uso domestico, caratterizzato dai seguenti passi;

Ing. Roberto Dini



- dosaggio di una data quantità di resine campione (10),
- pretrattamento delle resine campione (10),
- inserimento delle resine campione in un contenitore (8),
- inserimento nel contenitore (8) di un elemento mobile (11) recante un elemento magnetico (13),
- chiusura del contenitore (8),
- montaggio di mezzi sensori (18;18A;18B;18C),
- taratura del dispositivo (1;1A;1B;1C), tramite regolazione della posizione dei mezzi sensori (18;18A;18B;18C),

39. Metodo per rilevare il grado di esaurimento dell'efficacia di addolcimento di resine (R) impiegate in un sistema di abbattimento del grado di durezza dell'acqua necessaria ad un apparato utilizzatore, in particolare un macchina di lavaggio di uso domestico, caratterizzato dal fatto di prevedere il rilevamento della variazione del volume di resine campione (10) a mezzo di una variazione della posizione di un elemento magnetico (13) inserito in un vano (8) di contenimento di dette resine (10).

40. Macchina di lavaggio di uso domestico, in particolare una lavastoviglie, che comprende e/ o utilizza il sistema di abbattimento del grado di durezza dell'acqua e/o il dispositivo di rilevazione secondo una o più della rivendicazioni precedenti.

41. Macchina di lavaggio di uso domestico, in particolare lavastoviglie, che implementa il metodo e/o i metodi secondo una o più della rivendicazioni precedenti.

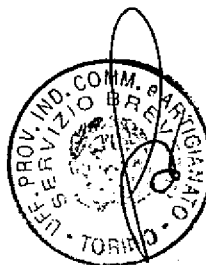
42. Sistema di abbattimento del grado di durezza dell'acqua e/o metodo di controllo di un sistema di abbattimento del grado di durezza dell'acqua e/o uso di un dispositivo di rilevazione (1,1A,1B,1C,1D) di eventuali variazioni di volume di resine di addolcimento e/o dispositivo per il rilevamento di eventuali variazioni di volume di resine di addolcimento e/o metodo per rilevare il grado di esaurimento dell'efficacia di

Ing. Roberto Dini  


addolcimento di resine a scambio ionico e/o metodo di realizzazione di un dispositivo per il rilevamento dello stato delle resine di addolcimento, secondo gli insegnamenti della presente descrizione e dei disegni annessi.

\* \* \* \* \*

T & P S.p.A.  
p.i. Ing. Roberto Dini  
No. Iscr. Albo 270



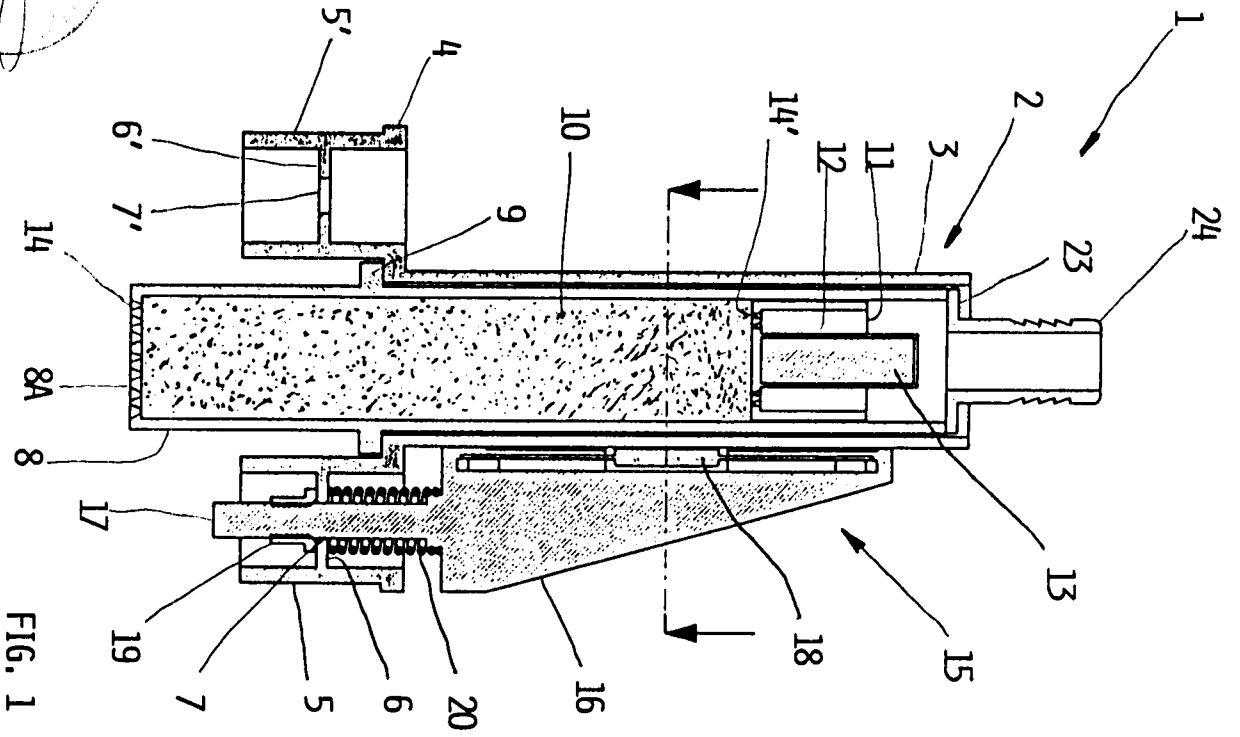


FIG. 1

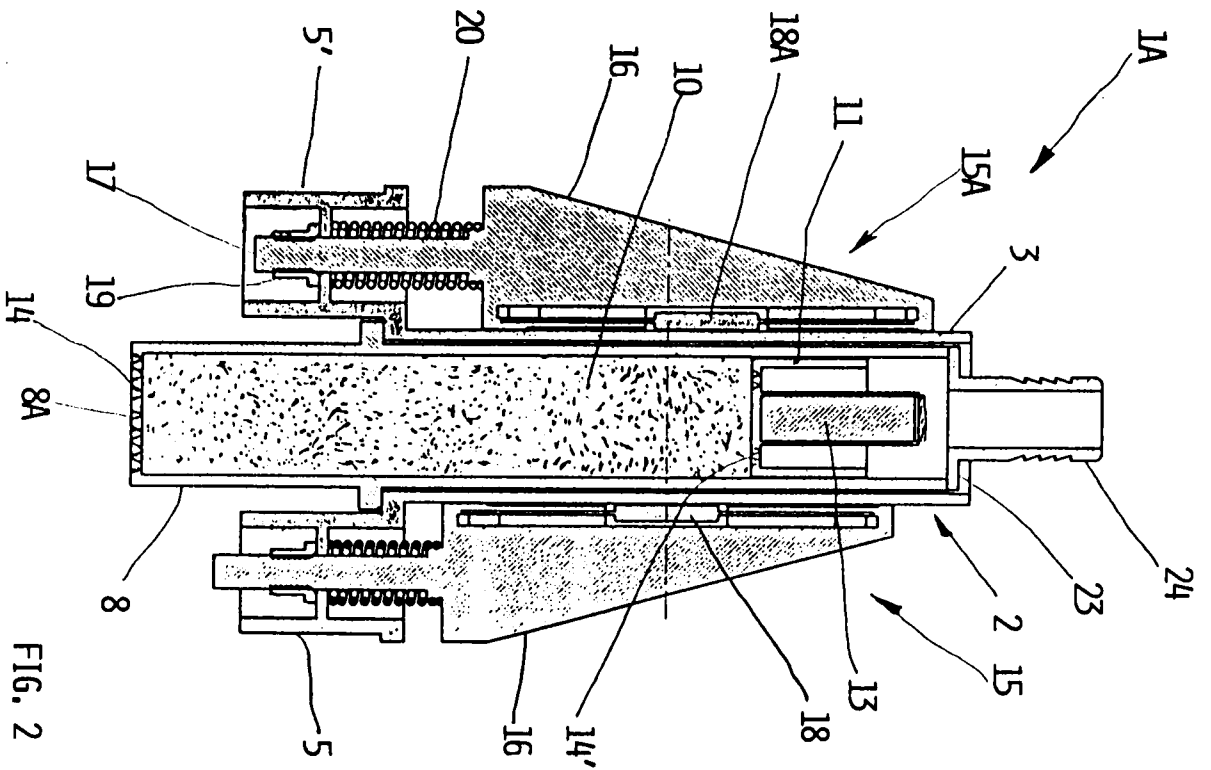


FIG. 2

FO 99A 000738

Ing. Roberto Dini

*Roberto Dini*

*(Handwritten signature)*

2

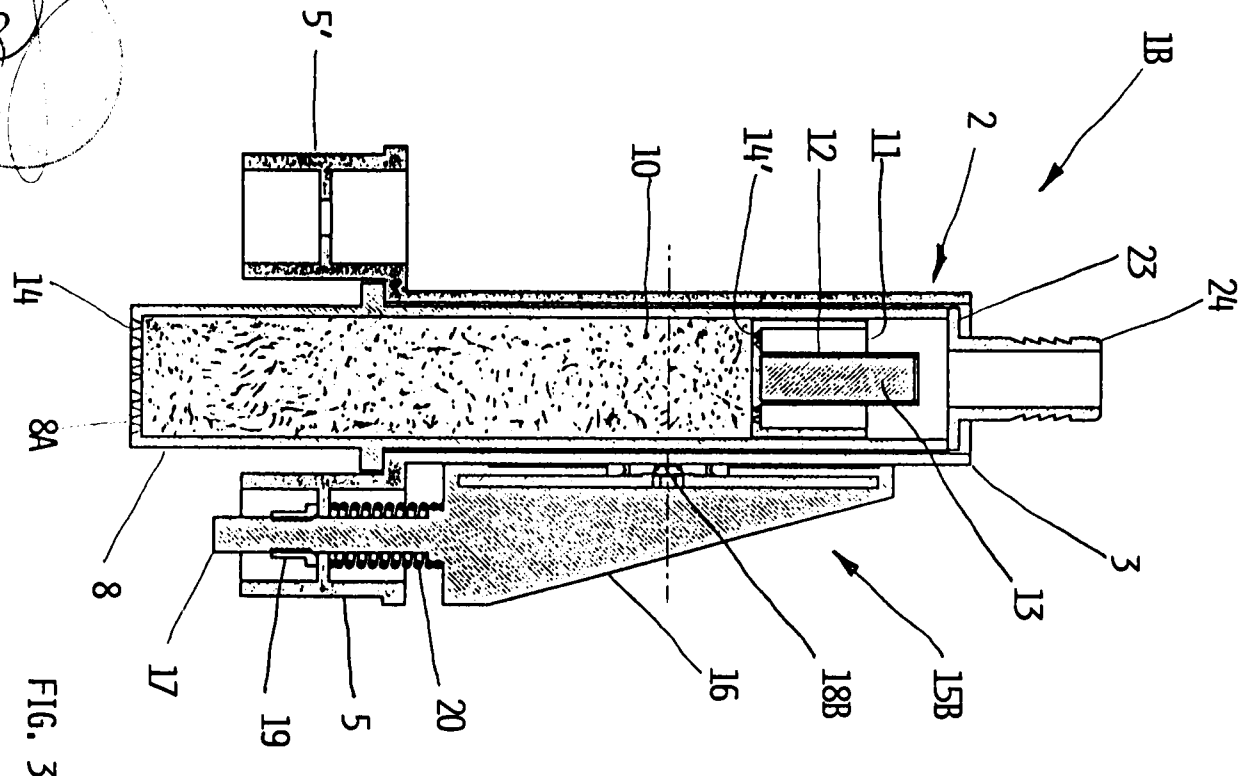


FIG. 3

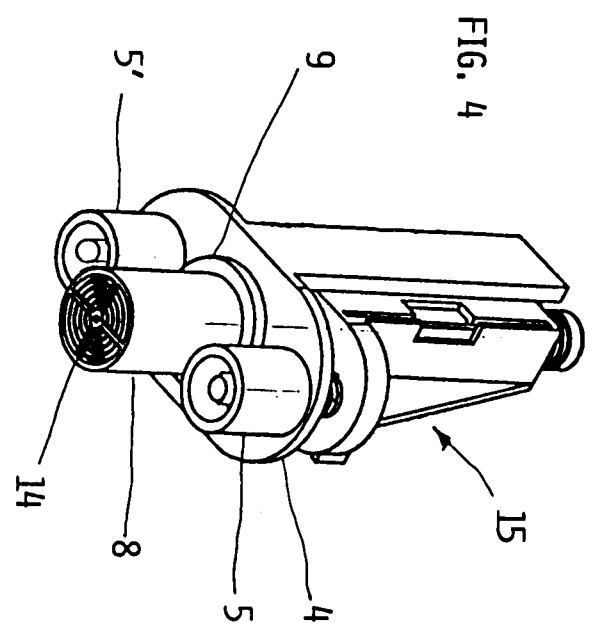


FIG. 4

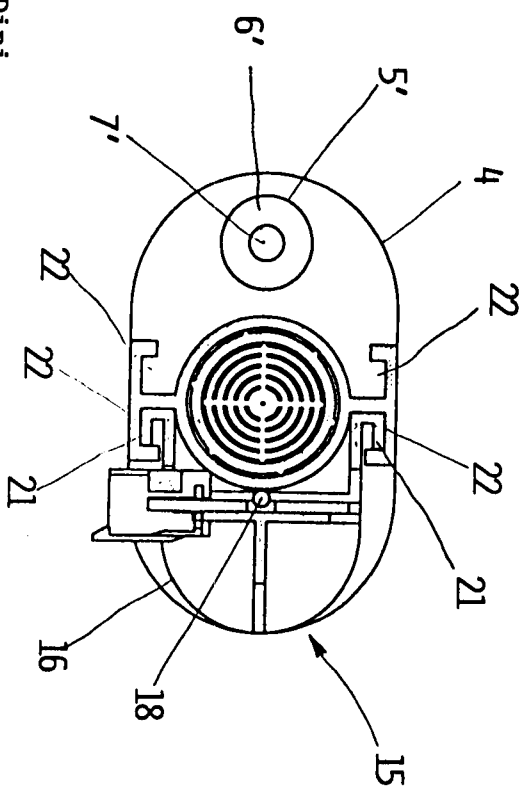


FIG. 5

Ing. Roberto Dini  
*Roberto Dini*

TO 99A 000738

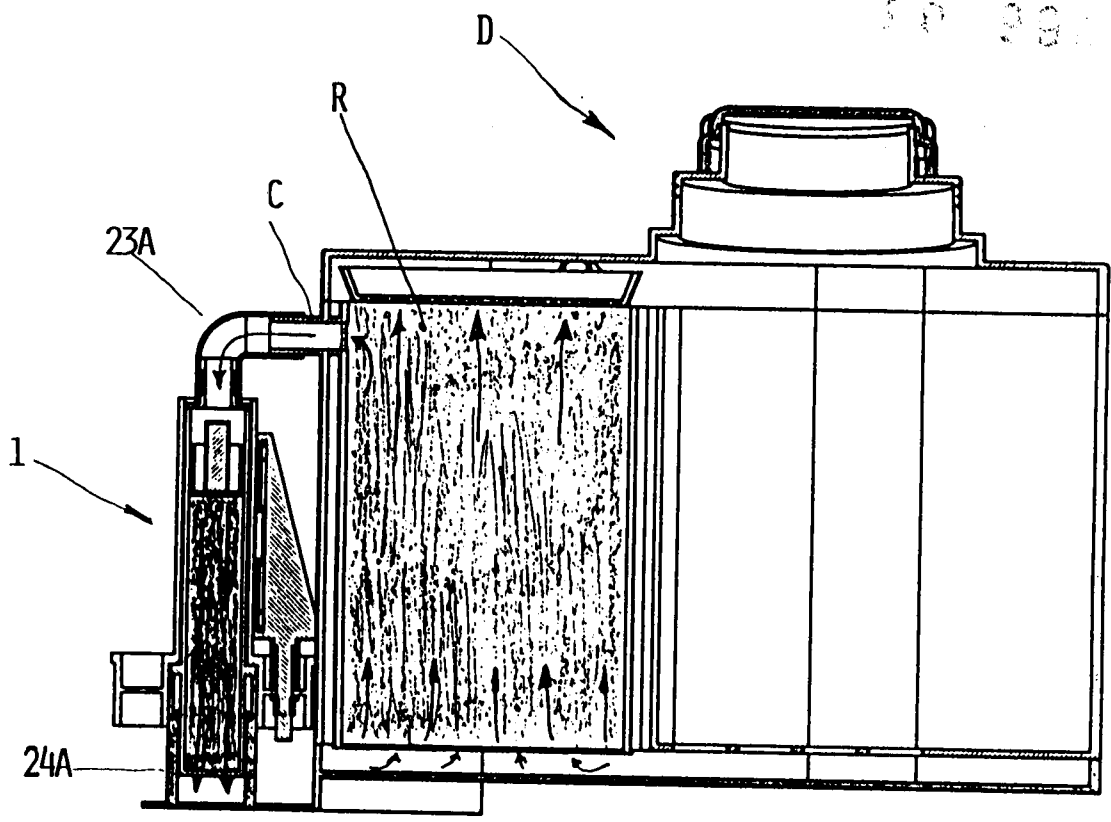


FIG. 6

Ing. Roberto Dini  
*Roberto Dini*

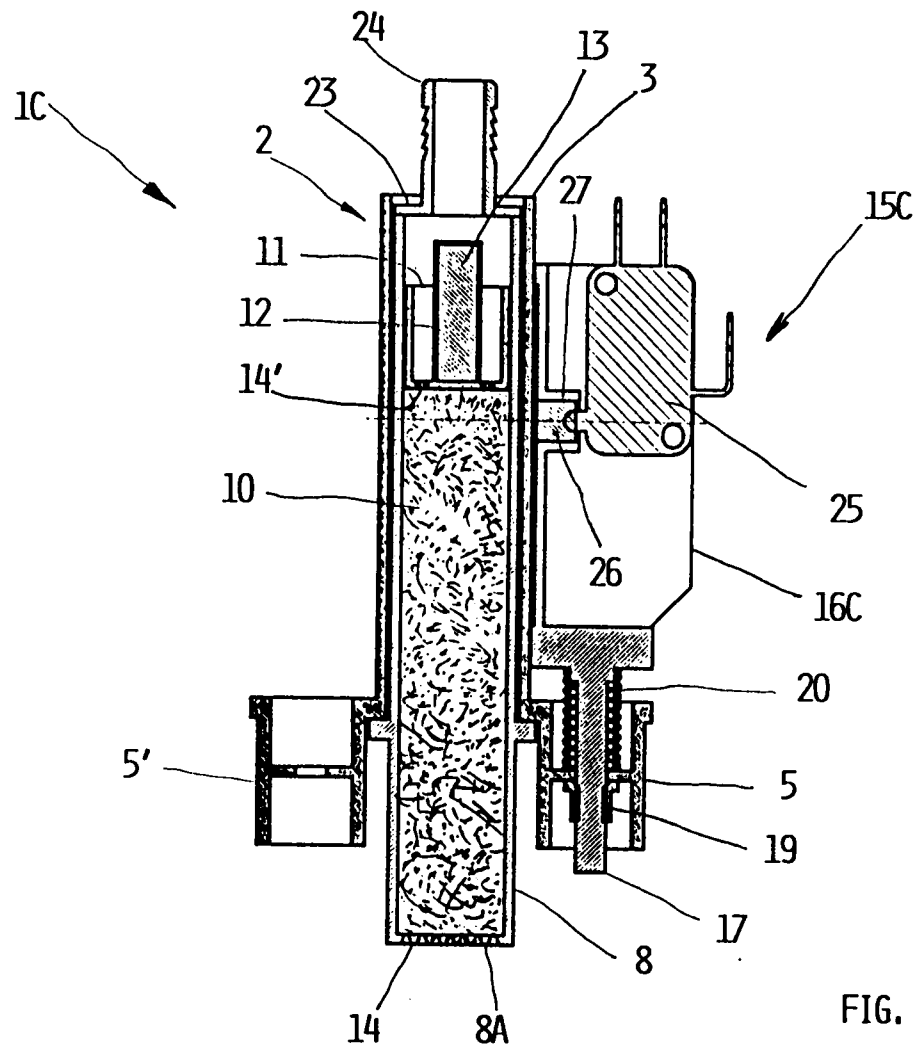


FIG. 9

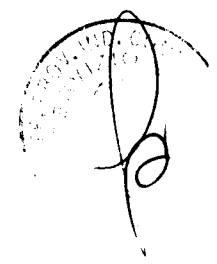
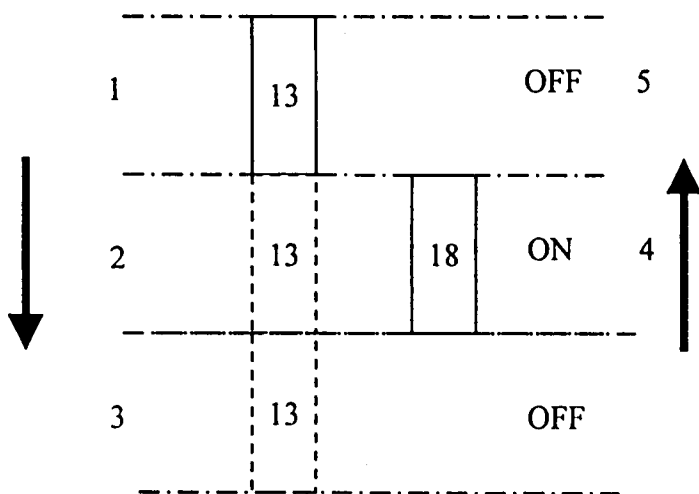


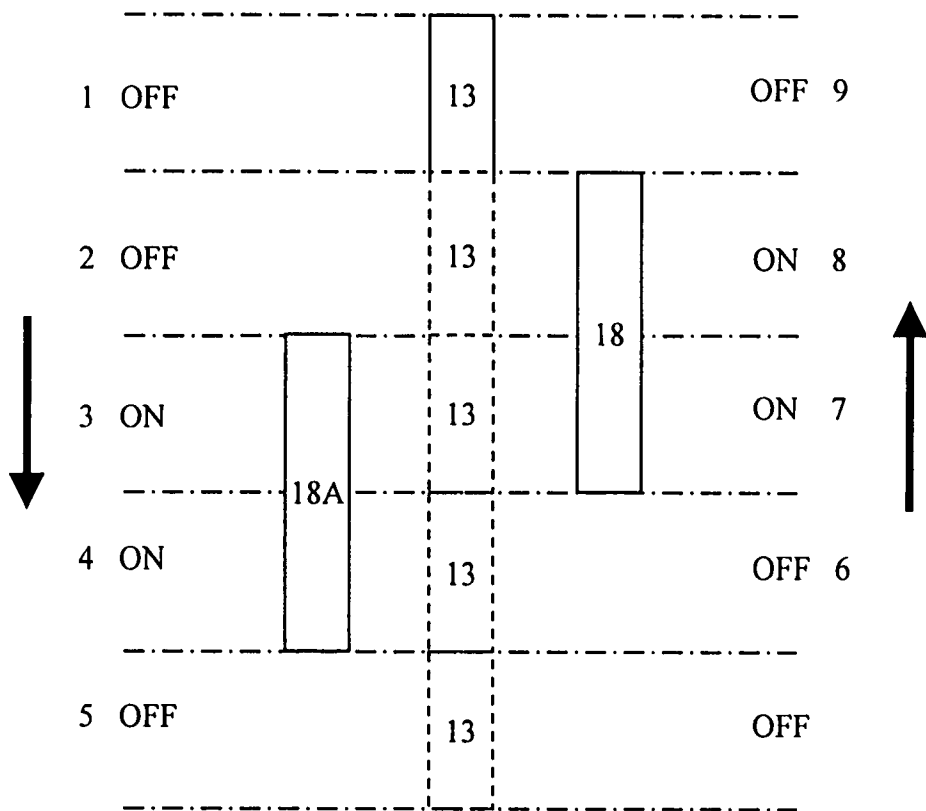
FIG. 7



Ing. Roberto Dini

*Roberto Dini*

FIG. 8



*Roberto Dini*

FIG. 10

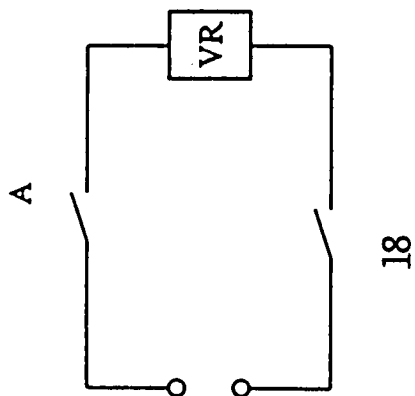
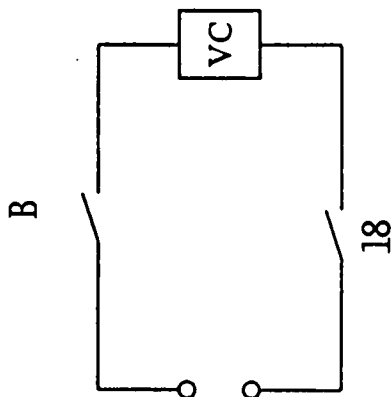


FIG. 11



Ing. Roberto Dini

*Roberto Dini*

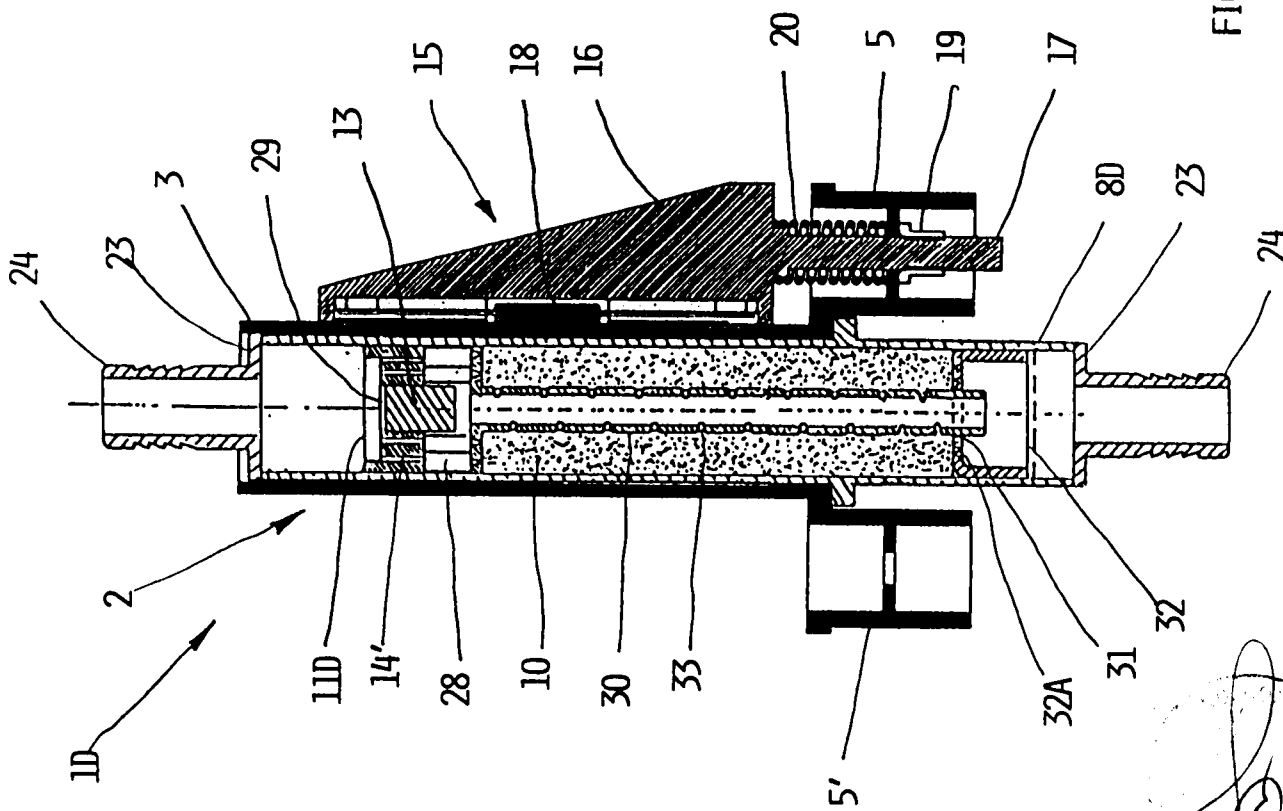


FIG. 12