

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102008901661626A1

Publication Date

20100323

Applicant

INDESIT COMPANY S.P.A.

Title

MACCHINA DI LAVAGGIO, IN PARTICOLARE UNA LAVATRICE, UNA
LAVASCIUGATRICE O UNA LAVASTOVIGLIE PROVISTA DI UN DISPOSITIVO
DI RILEVAZIONE DELLA TEMPERATURA DELLA RESISTENZA ELETTRICA DI
RISCALDAMENTO DEL LIQUIDO DI LAVAGGIO.

Descrizione dell'Invenzione Industriale dal titolo:

-ME152-

“MACCHINA DI LAVAGGIO, IN PARTICOLARE UNA LAVATRICE, UNA LAVASCIUGATRICE O UNA LAVASTOVIGLIE PROVISTA DI UN DISPOSITIVO DI RILEVAZIONE DELLA TEMPERATURA DELLA RESISTENZA ELETTRICA DI RISCALDAMENTO DEL LIQUIDO DI LAVAGGIO.”

di Indesit Company S.p.A., di nazionalità Italiana, con sede in Fabriano (AN), Viale Aristide Merloni 47 ed elettivamente domiciliata presso i Mandatari Ing. Marco Camolese (No. Iscr. Albo 882 BM), Antonio di Bernardo (No. Iscr. Albo 1163 BM), Giancarlo Reposio (No. Iscr. Albo 1168 BM) e Andrea Grimaldo (No. Iscr. Albo 1060 BM) c/o Metroconsult S.r.l., Via Sestriere 100, 10060 None (TO).

Inventori designati:

BOMBARDIERI GIOVANNI, Via G. Marconi 22, 21021 Albino (BG)

MARIOTTI COSTANTINO, Via G. Leopardi 16, 06028 Sigillo (PG)

FUNARI MARIANO, Via G. Carducci 40, 63045 Force (AP)

POTENA GIUSEPPINA PIA, Via C. Urbani 24, 60044 Fabriano (AN)

Depositata il

No.

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad una macchina di lavaggio, in particolare una lavatrice, una lavasciugatrice o una lavastoviglie, provvista di un dispositivo di rilevazione della temperatura della resistenza elettrica di riscaldamento del liquido di lavaggio. Le lavatrici e le lavasciugatrici sono usualmente provviste di una vasca al cui interno è alloggiato un cesto rotante in cui sono posti i panni che devono essere lavati; la vasca viene riempita da acqua prelevata dalla rete idrica a cui vengono aggiunti agenti di lavaggio, come ad

esempio detersivi o ammorbidenti.

Per migliorare l'azione di lavaggio è noto riscaldare la temperatura del liquido di lavaggio (inteso come acqua ed eventuali agenti di lavaggio) a temperature variabili all'incirca tra i 30°C ed i 90°C, a seconda del tipo di lavaggio desiderato; tale riscaldamento viene ottenuto mediante una resistenza elettrica fissata su una delle pareti della vasca, che viene attivata quando è immersa nel liquido di lavaggio (inteso semplicemente come acqua o acqua ed agenti di lavaggio), così da scambiare calore con esso e portarlo alla temperatura desiderata, che viene rilevata da un dedicato sensore di temperatura alloggiato nella vasca.

Le lavastoviglie sono provviste di una vasca in cui sono posti i contenitori delle stoviglie soggette all'azione di lavaggio, anche in questo caso si prevede di riscaldare il liquido di lavaggio mediante una resistenza elettrica posta sul fondo della vasca.

È noto che tali resistenze elettriche comprendono un filamento metallico (che percorso da corrente si scalda per effetto Joule) ed un involucro esterno protettivo, o "corazza" al fine di isolare elettricamente il filamento dall'ambiente in cui sono poste.

Al fine di evitare il surriscaldamento della resistenza si sono sviluppati dispositivi che rilevano il raggiungimento di una temperatura di soglia della resistenza ed interrompono l'alimentazione di quest'ultima nel caso in cui essa raggiunga la soglia di temperatura, così da evitare il rischio di danni alla resistenza, alla macchina o al carico (panni o stoviglie, a seconda dei casi), e prevenendo cortocircuiti o incendi.

Come temperatura di surriscaldamento si intende in generale la

temperatura alla quale la resistenza viene danneggiata dal calore, temperatura che varia da caso a caso in funzione dei parametri costruttivi della resistenza; in generale la temperatura a cui una resistenza di una lavatrice si danneggia per il calore è indicativamente di 800°C, ma la soglia di temperatura prevista per l'intervento dei dispositivi che interrompono l'alimentazione è normalmente più bassa, così da evitare danni alla vasca, che sovente è realizzata in materiale plastico.

Alcuni di questi dispositivi rilevano la temperatura della resistenza in modo indiretto, ad esempio utilizzando come sensore un fusibile elettrico montato in serie con la resistenza elettrica, in modo tale per cui quando la corrente assorbita dalla resistenza raggiunge un certo valore, questo si fonde ed interrompe l'alimentazione elettrica alla resistenza.

Questa soluzione benché semplice ed efficace, tuttavia non permette di tenere sotto controllo direttamente la temperatura raggiunta dalla resistenza: infatti il fusibile fonde in funzione del calore prodotto per effetto Joule dalla corrente che lo attraversa e per tale motivo, quindi, la misurazione della temperatura della resistenza può essere in taluni casi imprecisa.

Al fine di rendere più accurata la rilevazione del raggiungimento della temperatura di soglia della resistenza sono nati altri dispositivi che comprendono un sensore di temperatura, in grado di rilevare il raggiungimento di tale temperatura.

Alcuni di questi dispositivi comprendono dei microinterruttori comandati da un'asta metallica che si espande sotto l'azione del calore, i quali aprono il circuito di alimentazione quando la temperatura della resistenza raggiunge il valore di soglia.

Altri dispositivi prevedono più genericamente un interruttore termostatico che rileva il raggiungimento della temperatura di soglia della resistenza e apre il circuito di alimentazione quando la resistenza raggiunge tale temperatura di soglia.

Ancora un altro sistema è quello descritto nella domanda di brevetto Europeo pubblicata con il numero EP 0 579 170 a nome CEBI S.p.A., in cui si prevede di interrompere l'alimentazione mediante un elemento elastico trattenuto in posizione da un supporto atto a fondersi al raggiungimento della temperatura di soglia della resistenza.

In generale il principio che sta alla base delle macchine di lavaggio è quello di utilizzare dispositivi per rilevare il raggiungimento della temperatura di soglia e prevenire il surriscaldamento della resistenza, che comprendono un elemento sensore specificamente dedicato a tale scopo e posto in una zona stagna della macchina, al di fuori della vasca.

Inoltre, sebbene questi dispositivi svolgano correttamente la loro funzione, tuttavia è necessario ricavare nella macchina uno spazio dedicato al loro alloggiamento e predisporre la macchina con un apposito circuito destinato a questo precipuo scopo.

Nei casi in cui il sensore comprenda poi elementi atti a fondersi sotto l'azione del calore, questo comporta un ulteriore svantaggio: infatti ogni qualvolta si raggiunge la temperatura di soglia della resistenza è poi necessario ripristinare la continuità elettrica sostituendo la parte che si è sciolta, con un'operazione di intervento relativamente lunga e laboriosa.

Il problema del surriscaldamento della resistenza elettrica è poi particolarmente sentito nel caso in cui la macchina preveda un ciclo di

trattamento a vapore, che viene prodotto mediante la stessa resistenza di riscaldamento posta nella vasca, come descritto ad esempio nel brevetto Europeo EP1275767 della ditta V-Zug AG; in tale caso infatti, alla produzione di vapore ne consegue una proporzionale diminuzione del livello dell'acqua nella vasca, con un elevato rischio di lasciare la resistenza in condizione emersa.

Un altro problema noto nelle macchine di lavaggio, in particolare nelle lavatrici, lavasciugatrici e nelle lavastoviglie, è quello del calcare che si accumula sulla superficie della resistenza, riducendone il rendimento fino al punto di richiedere in certi casi la sostituzione dell'intera resistenza.

Come è noto il calcare si forma a causa del deposito del calcio e del magnesio, presenti nell'acqua della rete idrica e va a costituire un vero e proprio "manicotto" o rivestimento tubolare che avvolge la resistenza.

Al fine di ridurre il fenomeno del deposito di calcare si interviene aggiungendo agli agenti di lavaggio un prodotto chimico anticalcare, che è in grado di ridurre tale fenomeno di deposito.

In alternativa sono previste resistenze aventi l'involucro esterno realizzato in ceramica, atto a ridurre il fenomeno di deposito di calcio e magnesio.

Queste soluzioni si dimostrano efficaci nel ridurre il ritmo di deposito del calcio e del magnesio; tuttavia esse non costituiscono una soluzione definitiva in quanto è prassi comune intervenire periodicamente per rimuovere il deposito che si è comunque accumulato, o per sostituire l'intera resistenza a seconda dei casi. Inoltre non bisogna trascurare che in un caso l'aggiunta di un prodotto anti-calcare agli agenti di lavaggio e nell'altro caso l'impiego di una resistenza particolare avente un costo di produzione superiore, comportano degli svantaggi da un punto di vista economico.

Un primo scopo della presente invenzione è quello di prevedere una macchina di lavaggio, quale una lavatrice, una lavasciugatrice o una lavastoviglie comprendente un dispositivo per rilevare la temperatura di una resistenza elettrica alloggiata nella vasca per il riscaldamento del liquido di lavaggio, che riduca il numero delle componenti necessarie per tale compito.

Un altro scopo della presente invenzione è quello di prevedere un metodo per la rimozione di sedimenti di calcare su di una resistenza elettrica di una macchina di lavaggio, in particolare una lavatrice, una lavasciugatrice o una lavastoviglie, in modo semplice e poco costoso.

Ulteriori aspetti vantaggiosi o varianti sono anche oggetto delle rivendicazioni allegate che si intendono parte integrante della presente descrizione.

Una idea alla base della presente invenzione è quella di utilizzare il sensore di temperatura usualmente presente nella vasca ed usato per rilevare la temperatura del liquido di lavaggio, anche per rilevare la temperatura della resistenza così da poterne prevenire il surriscaldamento agendo opportunamente; in questo modo si può vantaggiosamente evitare di prevedere un circuito dedicato, riducendo i componenti utilizzati, a tutto vantaggio dell'economia di fabbricazione.

Il sensore di temperatura normalmente previsto nella vasca è atto a rilevare la temperatura del liquido di lavaggio presente in vasca.

In accordo agli insegnamenti della presente invenzione, tra la resistenza ed il sensore viene posto un cosiddetto "ponte termico" ovvero si mettono il sensore e la resistenza in condizione di scambio termico per conduzione.

Come si vedrà nel dettaglio più oltre, il ponte termico può essere

semplicemente una sottile asta o lamina fissata rispettivamente sul sensore e sulla resistenza; il materiale del ponte termico è vantaggiosamente un buon conduttore di calore, come ad esempio un metallo; in tal senso si può pensare di utilizzare vantaggiosamente acciaio inox, bronzo, rame e simili metalli che presentano una notevole resistenza all'attacco chimico del liquido di lavaggio.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di elaborare un metodo di rimozione del calcare accumulatosi sulla superficie della resistenza, infatti come è noto tutte le resistenze scaldate dalle lavatrici, lavastoviglie e simili, con il tempo tendono inevitabilmente ad incrostarsi, richiedendo la loro manutenzione o rimozione.

È appena il caso di osservare che le incrostazioni di calcare riducono lo scambio termico tra il liquido di lavaggio e la resistenza con tutto ciò che ne consegue.

La presente invenzione ottiene la rimozione del calcare per mezzo di uno o più cicli termici di riscaldamento e raffreddamento della resistenza, effettuati preferibilmente quando la resistenza è in condizione emersa dal liquido di lavaggio.

La combinazione di una macchina di lavaggio provvista del dispositivo per la misurazione della temperatura della resistenza e del metodo di rimozione del calcare secondo la presente invenzione permette di ottenere vantaggi notevoli: infatti è possibile riscaldare la resistenza, così da provocarne una dilatazione, tenendo sotto controllo la temperatura di questa in modo da impedirne un surriscaldamento oltre un valore di temperatura prefissato, in modo semplice, sicuro e poco costoso.

Queste caratteristiche ed ulteriori vantaggi della presente invenzione

risulteranno maggiormente chiari dalla descrizione di un suo esempio di realizzazione mostrato nei disegni annessi, forniti a puro titolo esemplificativo e non limitativo, in cui:

fig. 1 illustra una resistenza elettrica ed un sensore collegati da un ponte termico secondo la presente invenzione;

fig. 2 illustra una vista schematica in sezione di una macchina di lavaggio con installata la resistenza di fig. 1 in tre diverse condizioni di riempimento della vasca;

fig. 3 illustra una vista in sezione della resistenza elettrica di fig. 1;

figg. 4a e 4b illustrano due diverse viste di una prima forma esecutiva del ponte termico di fig.1 ;

figg. 5a e 5b illustrano due diverse viste di una seconda forma esecutiva del ponte termico di fig. 1;

figg. 6a e 6b illustrano due diverse viste di una terza forma esecutiva del ponte termico di fig.1;

fig. 7 illustra una resistenza elettrica in condizione dilatata ed in condizione di riposo;

figg. 8 e 9 illustrano sezioni in condizione di riposo e dilatata della resistenza di fig. 7;

fig. 10 illustra un ciclo di riscaldamento e raffreddamento per la rimozione del calcare secondo la presente invenzione;

fig. 11 illustra un altro ciclo di riscaldamento e raffreddamento per la rimozione del calcare comprendente più fasi di riscaldamento e raffreddamento.

Facendo riferimento a fig. 1 e 2, si può notare una resistenza elettrica 1 per

macchine di lavaggio 2, in particolare lavatrici o lavasciugatrici 2, del tipo atto ad essere posto nella vasca 3 della macchina 2 per riscaldare il liquido di lavaggio 4 in essa contenuto.

Tale liquido di lavaggio 4 può essere semplicemente acqua oppure acqua e agenti di lavaggio (come ammorbidenti e/o detersivi), a seconda delle fasi di lavoro della macchina; nella fig. 2 il liquido di lavaggio è illustrato con la sua superficie a pelo libero in tre diverse condizioni di riempimento della vasca, corrispondenti ad altrettante condizioni di immersione o meno della resistenza 1.

Quando il pelo libero 40 del liquido di lavaggio 4 si trova ad una quota superiore a quella del punto più alto della resistenza 1, quest'ultima è in condizione di completa immersione; quando il pelo libero 42 del liquido di lavaggio 4 si trova ad una quota inferiore a quella del punto più basso della resistenza 1, quest'ultima è in condizione di completa emersione; quando il pelo libero 41 del liquido 4 lambisce solo parte della resistenza, essa risulta solo parzialmente immersa.

Come si può notare fin d'ora la resistenza 1 si estende preferibilmente con asse inclinato, anche se di pochi gradi, rispetto al pelo libero dell'acqua, onde conseguire i vantaggi che verranno discussi più oltre.

La resistenza elettrica 1 è nota in sé, ed è normalmente del tipo cosiddetto "corazzato" ovvero provvisto di un involucro esterno stagno 10 all'interno del quale vi è il filamento elettrico 11 circondato da un isolante 12, come mostrato schematicamente in fig. 3.

Tipicamente l'involucro stagno 10 è realizzato in materiale adatto ad essere resistente agli attacchi chimici del liquido di lavaggio, come titanio,

acciaio inox o simili; la resistenza 1 è stata illustrata con una forma sostanzialmente a serpentina, ma più in generale essa può presentare qualsivoglia forma; preferibilmente essa presenta una forma tale per cui giace in un piano ed è montata nella porzione inferiore della vasca 3, in modo tale per cui il suo piano di giacitura è lievemente inclinato rispetto al pelo libero del liquido di lavaggio 4 come mostrato schematicamente nella fig. 2.

Le estremità libere della resistenza 1 sono poste al di fuori della vasca e presentano i connettori (noti in sé e non illustrati) per l'alimentazione elettrica del filamento elettrico 11 contenuto nell'involucro 10.

In fig. 1 è anche mostrato un sensore di temperatura 5 di tipo noto in sé e montato sulle macchine lavatrici al fine di rilevare la temperatura del liquido di lavaggio 4: tale sensore è del tipo provvisto di un termistore a coefficiente di temperatura negativo, altrimenti identificato con la sigla NTC, cioè un componente elettrico la cui resistenza cambia in funzione della temperatura di funzionamento.

I termistori NTC in particolare sono quelli in cui il valore della resistenza elettrica si riduce all'innalzarsi della temperatura; come già accennato i sensori provvisti di un termistore NTC ed adatti all'immersione in un liquido così da misurarne le variazioni di temperatura sono noti in sé e, brevemente, essi comprendono un bulbo che è posto internamente alla vasca ed è in contatto di scambio termico con il termistore NTC vero e proprio.

Nelle figure allegate, è mostrato il solo bulbo 5a, in quanto il termistore NTC ha dimensioni nettamente inferiori ed è montato o alla base o internamente al bulbo 5a, a seconda del tipo scelto.

In ogni caso il termistore NTC rileva la temperatura sulla superficie del

bulbo 5a, che può essere realizzato in ottone o simili; nel caso di disuniformità di temperatura sulla superficie (porzioni più calde e porzioni più fredde) è ragionevole pensare che queste disuniformità tendano ad equilibrarsi (il bulbo è infatti in materiale buon conduttore di calore).

Il bulbo 5a è mostrato nelle figure come avente sezione circolare e tratto libero terminale ad ogiva; più in generale però può avere una forma qualsivoglia.

Il sensore 5 è posizionato adiacente alla resistenza e sostanzialmente alla stessa quota verticale, così che risulta in condizione immersa o emersa insieme con questa.

Più in particolare il sensore 5 e la resistenza 1 sono montati entrambi su di una piastra di supporto 14, che a sua volta viene applicata alla parete della vasca, così da generare una tenuta stagna con quest'ultima.

In accordo agli insegnamenti della presente invenzione si prevede di mettere la resistenza elettrica 1 in condizione di scambio termico per conduzione con il sensore 5, in modo tale per cui quest'ultimo possa rilevare anche la temperatura della resistenza: questo si ottiene mediante il ponte termico 6.

Più nel dettaglio infatti si può notare dalla fig. 1 e dalle figg. 4a e 4b che la resistenza 1 e il sensore 5 sono uniti da una lamella 6 che costituisce un vero e proprio "ponte termico" tra questi, mettendoli in condizione di scambio termico per conduzione; a tal fine la lamella 6 deve essere realizzata in un materiale buon conduttore di calore, come ad esempio un metallo.

Si fa notare sin d'ora che il ponte termico potrebbe anche essere realizzato ponendo a diretto contatto il sensore 5 e la resistenza 1 (ad esempio fissando il

primo alla seconda tramite saldatura), oppure mediante un filo o un elemento buon conduttore di calore avente forma qualsiasi; l'utilizzo di una lamella o più in generale di un corpo laminare presenta tuttavia alcuni vantaggi aggiuntivi, che verranno descritti tra poco.

L'utilizzo di un metallo per la realizzazione del ponte termico è vantaggioso sotto diversi punti di vista: oltre a quello di essere generalmente un buon conduttore di calore esso è facilmente lavorabile e resistente agli attacchi chimici del liquido di lavaggio; in tal senso si può prevedere vantaggiosamente di utilizzare metalli quali il bronzo, l'acciaio, il rame oppure il titanio o metalli simili, tutti eventualmente ricoperti con uno strato protettivo.

Si possono identificare due condizioni di funzionamento principali: una prima condizione in cui la resistenza 1 ed il sensore 5 sono completamente immersi nel liquido di lavaggio (mostrata in fig. 1 con il pelo libero 40 ad una quota superiore a quella della resistenza 1) ed una seconda condizione in cui la resistenza 1 ed il sensore 5 sono emersi (mostrata in fig. 1 con il pelo libero 42 ad una quota inferiore a quella della resistenza 1). Nella prima condizione (resistenza 1 e sensore 5 completamente immersi), a resistenza attivata, il sensore 5 è soggetto allo scambio termico per conduzione con il ponte termico e per convezione con il liquido di lavaggio; a sua volta il ponte termico è soggetto allo scambio per conduzione con la resistenza 1 e con il sensore 5 e per convezione con il liquido 4: in questo caso le ridotte dimensioni (rispetto alla resistenza) del ponte termico 6, unitamente alla forma laminare (con una elevata superficie di scambio per unità di volume) di questo, fanno sì che buona parte del calore trasmesso dalla resistenza 1 al ponte termico 6 venga scambiata da questo con il liquido di lavaggio 4.

Si può pertanto ragionevolmente affermare che in questa condizione gli effetti dello scambio termico per convezione tra il sensore 5 ed il liquido di lavaggio 4 sono prevalenti rispetto agli effetti dello scambio termico per conduzione tra il sensore 5 e il ponte termico 6, con il risultato che la misurazione di temperatura effettuata dal sensore 5 si può ritenere con buona approssimazione vicina a quella effettiva del liquido di lavaggio 4.

Nella seconda condizione (resistenza 1 e sensore 5 emersi), a resistenza attivata, il sensore 5 è soggetto allo scambio termico per conduzione con il ponte termico e per convezione con l'aria; a sua volta il ponte termico 6 è soggetto allo scambio per conduzione sia con la resistenza 1 che con il sensore 5 e per convezione con l'aria: in questo caso si ha che buona parte del calore trasmesso dalla resistenza 1 al ponte termico 6 viene scambiata da questo con il sensore 5.

Si può pertanto ragionevolmente affermare che in questa condizione la misurazione di temperatura effettuata dal sensore 5 si può ritenere con buona approssimazione vicina a quella della resistenza 1.

Poiché il surriscaldamento della resistenza si verifica in prevalenza quando questa è in condizione emersa, utilizzando gli insegnamenti della presente invenzione si riesce con un solo sensore di temperatura 5 a prevenire il surriscaldamento della resistenza elettrica 1: in questo modo infatti è possibile rilevare la temperatura che raggiunge la resistenza e al raggiungimento di una temperatura di soglia si può prevedere di interrompere l'alimentazione elettrica, ad esempio con un interruttore atto allo scopo.

Vantaggiosamente in questo modo si riesce ad utilizzare un solo sensore di temperatura per rilevare sia la temperatura del liquido di lavaggio che la

temperatura della resistenza; il sensore 5 è in comunicazione con una centralina di controllo, o un microprocessore, o un circuito elettrico in modo da interrompere l'alimentazione elettrica alla resistenza quando la temperatura del liquido di lavaggio raggiunge un valore prefissato e/o quando la temperatura della resistenza supera un valore di sicurezza prescelto.

Ovviamente il sensore non è in grado di rilevare direttamente se la resistenza sia o meno immersa, tuttavia questa rilevazione può essere fatta in modo indiretto, infatti se la resistenza è immersa la temperatura rilevata dal sensore non potrà eccedere i 100°C (temperatura alla quale avviene l'evaporazione del liquido di lavaggio), mentre se la resistenza è emersa la temperatura può andare anche oltre i 140°C.

Una terza condizione di funzionamento corrisponde al livello del liquido di lavaggio avente il pelo libero 41 ad una quota circa pari a quella della resistenza 1.

In tale condizione la parte emersa della resistenza 1 tende a surriscaldarsi, mentre la parte immersa mantiene le normali condizioni di funzionamento.

Durante il funzionamento della macchina di lavaggio si possono infatti avere situazioni in cui la resistenza 1 rimane solo parzialmente emersa, perché ad esempio il livello del liquido di lavaggio 4 si trova con il suo pelo libero 41 all'incirca alla stessa quota della resistenza 1: tale situazione si può riscontrare o per un malfunzionamento della elettrovalvola di alimentazione di acqua, a cui consegue un caricamento insufficiente di acqua, o per un malfunzionamento dell'impianto di scarico della macchina, che lascia ad esempio trafilare una certa quantità di liquido di lavaggio verso lo scarico, o anche nelle macchine in cui è previsto un ciclo di funzionamento a vapore, in cui quest'ultimo è prodotto

mediante riscaldamento del liquido di lavaggio ad opera della resistenza 1.

In questi casi le zone della resistenza poste a quota superiore sono in condizione emersa e potenzialmente soggette ad un surriscaldamento poiché non godono più dello scambio termico con il liquido di lavaggio.

Onde prevenire il surriscaldamento, in questa condizione intermedia, si prevede che il ponte termico 6 sia posto ad una quota tale per cui non appena il pelo libero 41 del liquido 4 inizia a scoprire la resistenza esso passa dalla condizione immersa a quella emersa.

Ciò si può ottenere ad esempio prevedendo di montare la resistenza 1 lievemente inclinata, come mostrato in fig. 2, in modo che la sua estremità associata al ponte termico 6 sia quella a quota più elevata.

In fig. 1 il ponte termico 6 è posizionato adiacente alla piastra 14, così da collegare la resistenza 1 ed il sensore 5 nella porzione della resistenza adiacente alla piastra 14 stessa; in tale situazione l'insieme di resistenza 1, piastra 14, sensore 5 e ponte termico 6 viene montato in modo che quest'ultimo sia posto ad una quota superiore alla resistenza e che rimanga in condizione emersa.

In questa condizione la presenza del ponte termico 6 (atto a collegare la porzione di superficie a quota superiore della resistenza 1 con il sensore 5) permette al sensore di rilevare l'aumento della temperatura della resistenza, e conseguentemente consente alla unità di controllo di intervenire ad esempio togliendo l'alimentazione alla resistenza o aggiungendo acqua (prelevata dalla rete idrica).

Il ponte termico 6 delle figg. 4a e 4b ha una forma sostanzialmente piana ed è fissato alla resistenza 1 ed al sensore 5 in corrispondenza di due bordi mediante saldatura o incollaggio; come si può notare il ponte termico 6 è

associato alla resistenza 1 ed al sensore 5 in modo tale da unire le superfici esterne di questi che in condizione di montaggio (e funzionamento) si trovano alla quota più elevata.

Con riferimento alle fig. 5a, 5b e 6a, 6b in esse sono poi mostrate due forme esecutive alternative 6' e 6'' del ponte termico e delle porzioni di interfacciamento di questo con la resistenza 1 e con il sensore 5.

Il ponte termico 6' è provvisto di due sedi di incastro 61 e 62 che presentano ognuna un incavo atto ad accoppiarsi per interferenza rispettivamente con la resistenza 1 e con il sensore 5: questo ponte termico 6' ha il vantaggio che non necessita di complesse operazioni di montaggio e può essere installato quando i componenti sono già montati in posizione; esso inoltre può essere montato anche su macchine di lavaggio già realizzate, senza alcuna predisposizione.

Il ponte termico 6'' è invece realizzato semplicemente come un anello, o una fascetta che si estende tra la resistenza 1 ed il sensore 5, mettendoli in condizione di scambio termico per conduzione, come più sopra spiegato.

In ogni caso è da notare che i ponti termici 6, 6', 6'' si estendono tra la resistenza 5 ed il sensore 6 e collegano almeno le porzioni superiori di entrambi.

Inoltre sia la resistenza 1 che il sensore 5 sono posti sostanzialmente alla stessa quota internamente alla vasca, e giacciono preferibilmente sullo stesso piano: ciò svolge un ruolo vantaggioso quando la resistenza 1 è solo parzialmente emersa, come sopra descritto; a tal fine nel montaggio sulla piastra 14, preferibilmente, la resistenza 1 ed il sensore 5 sono montati allineati

In sostanza 12 in una macchina di lavaggio come una lavatrice, una lavasciugatrice o una lavastoviglie, il sensore di temperatura 5 serve sia a

rilevare la temperatura del liquido di lavaggio che la temperatura della resistenza 1, così da rilevare una condizione di surriscaldamento di quest'ultima, onde prevenirne il surriscaldamento, in modo economico e sicuro, riducendo il numero di componenti e facilitando le operazioni di assemblaggio della macchina stessa.

Facendo riferimento adesso alle figg. 7, 8 e 9, si può notare una resistenza elettrica 1 per macchine di lavaggio in due condizioni: la linea continua identifica la sagoma della resistenza 1 quando è a temperatura ambiente, mentre la linea tratteggiata identifica la sagoma della resistenza quando è sottoposta ad un riscaldamento: come noto infatti un materiale metallico, se sottoposto ad un riscaldamento si dilata.

E' da notare che nelle figg. 7, 8 e 9 il rapporto dimensionale tra la resistenza a temperatura ambiente e quella riscaldata è stato accentuato al fine di illustrare più chiaramente il fenomeno.

Il calcare 17 accumulatosi sulla superficie esterna della resistenza è un materiale rigido e la sua dilatazione termica è minore di quella del metallo che costituisce l'involucro 10 della resistenza 1.

La resistenza è del tipo "corazzato" più sopra indicato e vantaggiosamente il suo involucro esterno 10 è realizzato in titanio, acciaio o simili e contiene un filamento 11 percorso dalla corrente per la produzione del calore per effetto Joule.

La scelta del titanio come materiale per l'involucro esterno 10 si rivela essere molto vantaggiosa, in quanto esso presenta un coefficiente di dilatazione termica elevato (a parità di salto di temperatura esso si espande più di altri metalli).

Secondo gli insegnamenti della presente invenzione si prevede di favorire il distacco del calcare 17 accumulatosi sulla superficie esterna della resistenza e visibile in fig. 8 mediante almeno un ciclo di riscaldamento della resistenza che comporta una dilatazione superiore a quella del normale utilizzo in condizione immersa: in tal modo il calcare si rompe e si facilita il distacco delle incrostazioni, come visibile in fig. 9.

Questo si ottiene ad esempio riscaldando la resistenza a temperature nell'intervallo da 150°C a 300°C così da ottenere una dilatazione sufficiente; tale effetto è vantaggiosamente ottenibile anche in condizione di resistenza emersa in modo tale da ottenere una dilatazione superiore a quella del normale utilizzo (in condizione immersa).

In questo modo le dimensioni della resistenza 1 (nella fattispecie dell'involucro esterno 10) raggiungono e superano le corrispondenti dimensioni che sono raggiunte durante il normale utilizzo: poiché il calcare invece non si dilata, o in ogni caso si dilata in misura minore, si ottiene che la resistenza va a premere contro l'incrostazione di calcare che la circonda provocandone la rottura e almeno parzialmente il distacco, come visibile dal raffronto delle figg. 8 e 9..

Si è notato che i migliori effetti si ottengono quando la resistenza viene riscaldata e raffreddata più volte, nella fattispecie almeno tre volte consecutive.

Un modo vantaggioso per riscaldare la resistenza in rapida successione è quello di utilizzare un semplice relè a monte della resistenza, che sia in grado di pilotare l'alimentazione della resistenza così da farle seguire uno o più cicli di riscaldamento e raffreddamento.

Il metodo di rimozione del calcare secondo la presente invenzione prevede

quindi i seguenti passi:

- portare la resistenza in condizione emersa;
- alimentare elettricamente la resistenza fino a che questa raggiunga una temperatura T_{dil} almeno superiore a quella di funzionamento in condizione immersa;
- togliere l'alimentazione elettrica alla resistenza così da farla raffreddare fino ad una temperatura T_{rest} .

Più in particolare si è notato che i migliori effetti si ottengono quando la temperatura T_{dil} è compresa nell'intervallo da 150°C a 300°C , e la temperatura T_{rest} è pari alla temperatura ambiente.

È da notare che in ogni caso la temperatura T_{dil} è minore della temperatura di surriscaldamento della resistenza, intesa come la temperatura alla quale la resistenza viene danneggiata dal calore prodotto, temperatura che varia da caso a caso in funzione dei parametri costruttivi della resistenza.

Un esempio in merito è fornito nei grafici delle figg. 10 ed 11.

In fig. 10 è mostrato l'andamento della temperatura della resistenza nel tempo: in ascisse è il tempo mentre in ordinate la temperatura della resistenza; inoltre in alto è riportato lo stato di alimentazione o meno della resistenza 1.

In sostanza partendo dalla temperatura T_{rest} iniziale, ad esempio uguale alla temperatura ambiente 20°C la resistenza (in condizione emersa) viene accesa per un tempo t_1 (pari ad esempio a 45 secondi) fino al raggiungimento della temperatura T_{dil} (ad esempio 300°C). Raggiunta tale temperatura l'alimentazione alla resistenza viene interrotta e la si lascia raffreddare per un tempo $t_2 - t_1$ (ad esempio pari a 600 secondi) fino a che la resistenza 1 ritorna alla temperatura T_{rest} .

In fig. 11 è mostrato invece un ciclo termico che comprende tre fasi di riscaldamento e raffreddamento, sostanzialmente analoghe a quella di fig. 10.

I valori indicativi della temperatura T_{dil} sono tra i 150° ed 300°C, e quelli della temperatura T_{rest} sono tra 10°C e 50°C.

Sono ovviamente possibili numerose varianti, ad esempio è possibile pensare di far raffreddare in modo forzato la resistenza 1 mediante immissione di acqua nella vasca, in questo caso la velocità di raffreddamento della resistenza è notevolmente superiore, anche se a discapito di un consumo d'acqua notevole.

È anche possibile, quale variante, pensare di raggiungere e mantenere per un certo periodo di tempo la temperatura T_{dil} per poi effettuare il raffreddamento (in aria o in acqua).

Il ciclo di rimozione del calcare, sia esso costituito da un sola fase di riscaldamento seguita da una di raffreddamento, che da più fasi, può essere attivabile dall'utente, in modo manuale, ad esempio agendo su una centralina di comando della macchina, oppure in alternativa può essere automatizzato e attivarsi al raggiungimento di un predeterminato numero di lavaggi.

In linea di principio è possibile pensare di utilizzare i metodi noti per rilevare la temperatura della resistenza, onde evitarne il surriscaldamento oltre la temperatura T_{dil} ed il danneggiamento, ad esempio utilizzando un termo fusibile di protezione, per assicurarsi che la temperatura non ecceda valori prefissati.

In alternativa è possibile pensare di utilizzare vantaggiosamente il dispositivo di rilevazione secondo la presente invenzione, come sopra descritto, ottenendo notevoli vantaggi in termini della rimozione del calcare e di

rilevamento della temperatura massima raggiunta dalla resistenza.

A tal fine si fa notare che utilizzando il dispositivo di rilevamento della temperatura descritto più sopra ed oggetto della presente invenzione si può pensare di rilevare non soltanto il raggiungimento della temperatura di soglia della resistenza, ma anche il raggiungimento delle temperature T_{dil} e T_{rest} così come la variazione nel tempo della temperatura della resistenza, a tutto vantaggio di un ottimale controllo.

* * * * *

RIVENDICAZIONI

1. Macchina di lavaggio (2), in particolare una lavatrice, una lavasciugatrice o una lavastoviglie, comprendente: una vasca (3) destinata a contenere un liquido di lavaggio (4), una resistenza elettrica (1) per riscaldare il liquido di lavaggio (4), un sensore di temperatura (5) per rilevare la temperatura del liquido di lavaggio (4)

caratterizzata dal fatto che

la resistenza (1) ed il sensore di temperatura (5) sono posti in condizione di scambio termico per conduzione.

2. Macchina di lavaggio (2) secondo la rivendicazione 1, in cui detta condizione di scambio termico per conduzione è ottenuta mediante un ponte termico (6,6',6'') comprendente un elemento metallico (6,6',6'') che si estende tra la resistenza (1) ed il sensore (5).

3. Macchina di lavaggio (2) secondo la rivendicazione 2, in cui detto ponte termico (6,6',6'') comprende un corpo metallico.

4. Macchina di lavaggio (2) secondo la rivendicazione 2 o 3 in cui, in condizione di resistenza (1) e ponte termico (6,6',6'') montati sulla macchina (2), il ponte termico (6,6',6''), la resistenza (1) ed il sensore (5) sono sostanzialmente alla stessa quota rispetto alla superficie a pelo libero del liquido di lavaggio (4).

5. Macchina di lavaggio (2) secondo la rivendicazione 2, 3 o 4 in cui, in condizione montata sulla macchina (2) la resistenza (1) giace su di un piano inclinato rispetto alla superficie a pelo libero (40,41,42) del liquido di lavaggio (4).

6. Macchina di lavaggio (2) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 2 a 5, in cui il sensore di temperatura (5) è un termistore a coefficiente di

temperatura negativo, comprendente un bulbo (5a) destinato ad essere immerso nel liquido di lavaggio (4) ed in cui la resistenza (1) comprende un involucro (10) stagno destinato ad essere immerso nel liquido di lavaggio (4), ed in cui il ponte termico (6,6',6'') è in contatto con detto bulbo (5a) e con detto involucro (10).

7. Metodo di rimozione del calcare (17) da una resistenza elettrica (1) di riscaldamento di un liquido di lavaggio (4) in una macchina di lavaggio (2), in particolare una lavatrice, una lavasciugatrice o una lavastoviglie, caratterizzato dal fatto di sottoporre la resistenza (1) ad almeno un ciclo di riscaldamento e raffreddamento, mantenendo la resistenza (1) in condizione emersa dal liquido di lavaggio (4).

8. Metodo secondo la rivendicazione 7, in cui la resistenza viene riscaldata fino ad una temperatura T_{dil} compresa tra 150°C e 300°C.

9. Metodo secondo la rivendicazione 7 o 8, in cui la resistenza viene raffreddata fino ad una temperatura T_{rest} compresa tra 10°C e 50°C.

10. Metodo secondo una o più delle rivendicazioni da 7 a 9, comprendente il passo di effettuare due, tre o più cicli di riscaldamento e di raffreddamento della resistenza (1).

11. Metodo secondo una o più delle rivendicazioni da 7 a 10, comprendente il passo di misurare la temperatura della resistenza (1) mediante un sensore di temperatura (5) in contatto di scambio termico per conduzione con la resistenza (1).

12. Macchina di lavaggio (2), in particolare una lavatrice, una lavasciugatrice o una lavastoviglie, comprendente: una vasca (3) destinata a contenere un liquido di lavaggio (4), una resistenza elettrica (1) per riscaldare il

liquido di lavaggio (4), un sensore di temperatura (5) per rilevare la temperatura del liquido di lavaggio (4), detto sensore essendo un termistore a coefficiente di temperatura negativo,

caratterizzata dal fatto che

detto sensore di temperatura (5) è atto a rilevare la temperatura della resistenza (1), così da rilevare una condizione di surriscaldamento di quest'ultima.

CLAIMS

1. Washing machine (2), in particular a laundry washing or washing/drying machine or a dishwasher, comprising: a tub (3) adapted to contain a wash liquid (4), an electric resistance (1) for warming up the wash liquid (4), a temperature sensor (5) for detecting the temperature of the wash liquid (4),

characterized in that

the resistance (1) and the temperature sensor (5) are put in a condition of thermal exchange by conduction.

2. Washing machine (2) according to claim 1, wherein said condition of thermal exchange by conduction is obtained through a thermal bridge (6,6',6'') comprising a metal element (6,6',6'') extending between the resistance (1) and the sensor (5).

3. Washing machine (2) according to claim 2, wherein said thermal bridge (6,6',6'') comprises a metal body.

4. Washing machine (2) according to claim 2 or 3, wherein, when the resistance (1) and the thermal bridge (6,6',6'') are installed in the machine (2), the thermal bridge (6,6',6''), the resistance (1) and the sensor (5) are substantially at the same height relative to the surface of the wash liquid (4).

5. Washing machine (2) according to claim 2, 3 or 4, wherein, when installed in the machine (2), the resistance (1) lies in a plane which is inclined with respect to the surface (40,41,42) of the wash liquid (4).

6. Washing machine (2) according to any of claims 2 to 5, wherein the temperature sensor (5) is a negative temperature coefficient thermistor that comprises a bulb (5a) to be immersed into the wash liquid (4), and wherein

Dott. Giancarlo Reposto
Giancarlo Reposto

the resistance (1) comprises a watertight covering (10) to be soaked into the wash liquid (4), and wherein the thermal bridge (6,6',6'') is in contact with both said bulb (5a) and said covering (10).

7. Method for removing calcareous deposits (17) from an electric resistance (1) adapted to warm up a wash liquid (4) in a washing machine (2), in particular a laundry washing or washing/drying machine or a dishwasher, characterized in that the resistance (1) is subjected to at least one heating and cooling cycle while the resistance (1) is kept above the wash liquid (4).

8. Method according to claim 7, wherein the resistance is heated up to a temperature T_{dil} between 150°C and 300°C.

9. Method according to claim 7 or 8, wherein the resistance is cooled down to a temperature T_{rest} between 10°C and 50°C.

10. Method according to one or more of claims 7 to 9, comprising a step of subjecting the resistance (1) to two, three or more heating and cooling cycles.

11. Method according to one or more of claims 7 to 10, comprising a step of measuring the temperature of the resistance (1) by means of a temperature sensor (5) in a condition of thermal exchange by conduction with the resistance (1).

12. Washing machine (2), in particular a laundry washing or washing/drying machine or a dishwasher, comprising: a tub (3) adapted to contain a wash liquid (4), an electric resistance (1) for warming up the wash liquid (4), a temperature sensor (5) for detecting the temperature of the wash liquid (4), said sensor being a negative temperature coefficient thermistor,

Dott. Giancarlo Reposto
Giancarlo Reposto

characterized in that

said temperature sensor (5) is adapted to detect the temperature of the resistance (1), thus also detecting a possible overheated condition thereof.

* * * * *

Dott. Giancarlo Reponato

Giancarlo Reponato

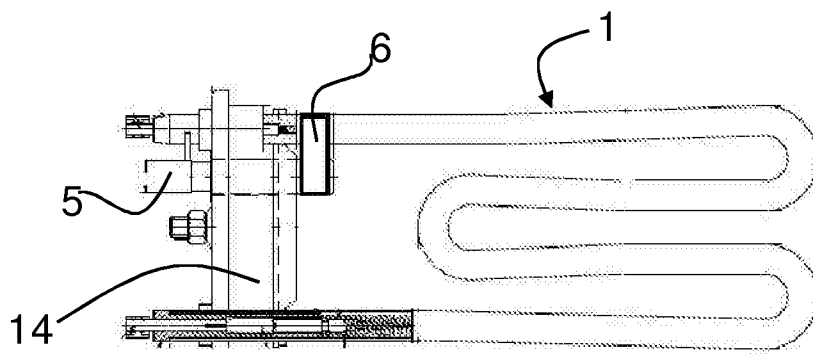


Fig.1

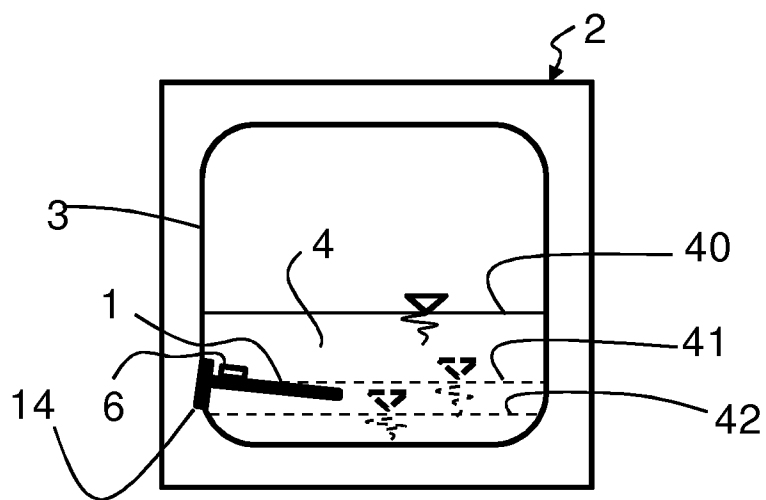


Fig.2

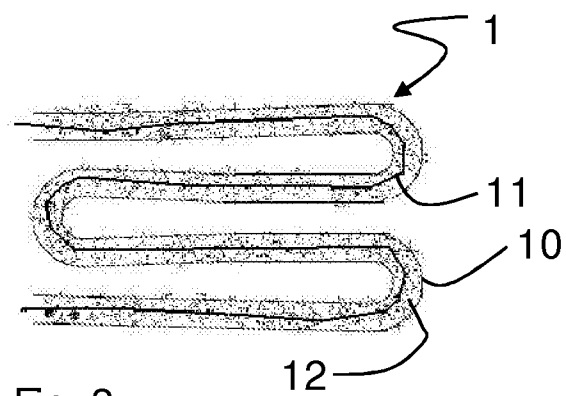


Fig. 3

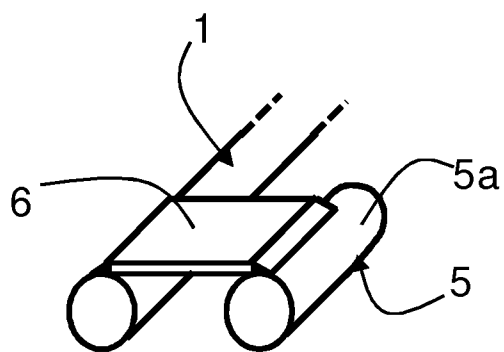


Fig. 4a

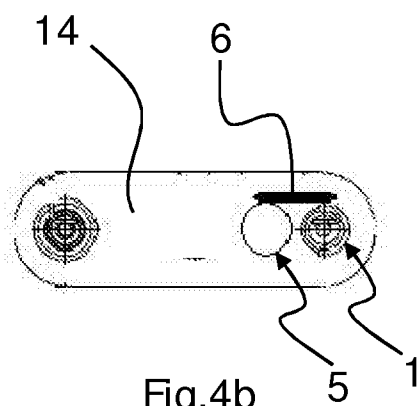


Fig. 4b

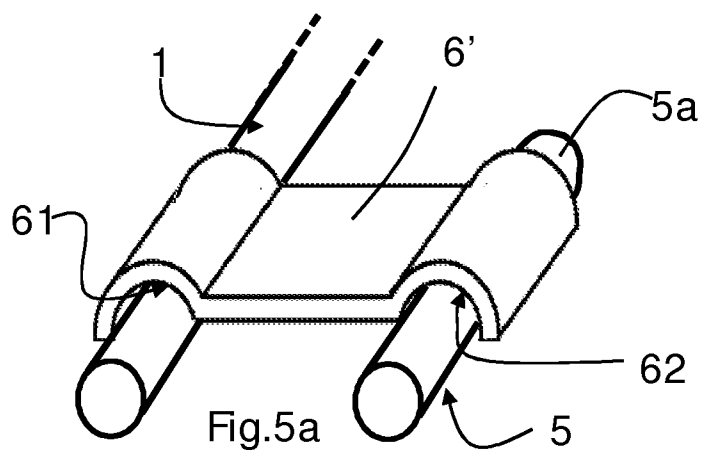


Fig. 5a

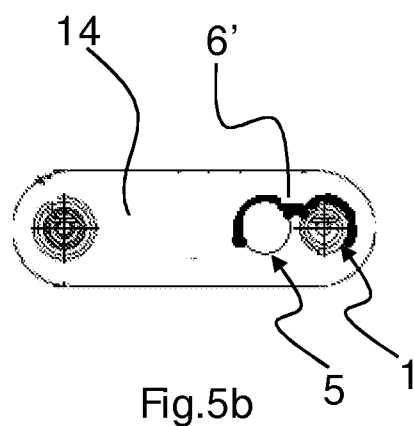


Fig. 5b

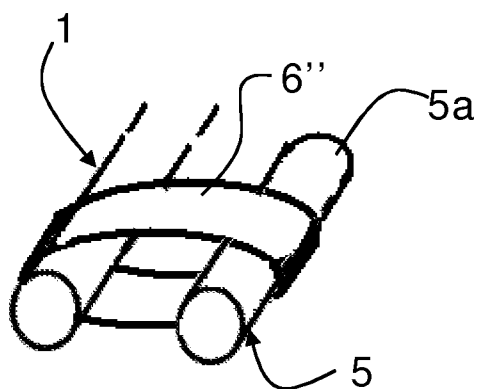


Fig. 6a

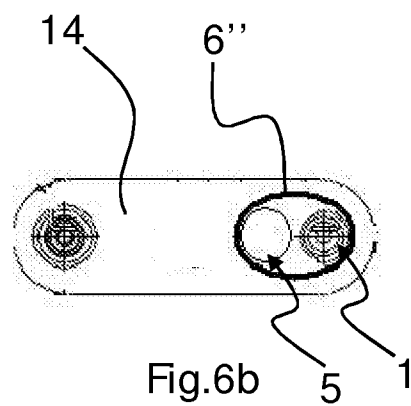


Fig. 6b

