

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901742041A1

Publication Date

20101217

Applicant

GRANDIMPIANTI ILE ALI S.P.A.

Title

PROCEDIMENTO PER LA PESATURA DI BIANCHERIA DA LAVARE
ALL'INTERNO DI UNA LAVATRICE, PARTICOLARMENTE PER LAVATRICI
INDUSTRIALI

PROCEDIMENTO PER LA PESATURA DI BIANCHERIA DA
LAVARE ALL'INTERNO DI UNA LAVATRICE,
PARTICOLARMENTE PER LAVATRICI INDUSTRIALI

DESCRIZIONE

Il presente trovato ha per oggetto un procedimento per la pesatura di una massa di biancheria da lavare all'interno di una lavatrice.

Il ciclo di lavaggio di una lavabiancheria, al fine di potersi svolgere in modo completo ed ottimale, prevede il susseguirsi di diverse fasi durante le quali la biancheria è sottoposta ai trattamenti necessari a raggiungere il risultato di pulizia desiderato.

Le risorse che generalmente sono impiegate dalla macchina durante il ciclo di lavaggio, sono generalmente acqua e detergente, per la realizzazione dei cicli di lavaggio, energia elettrica per il funzionamento di un motore elettrico che movimenta il cestello, energia elettrica, vapore o acqua calda, per il riscaldamento del bagno di lavaggio.

La ricerca eseguita nel settore dal Titolare, nonchè l'esperienza acquisita, insegnano che vi è un rapporto ottimale fra la quantità d'acqua

necessaria al lavaggio con risciacquo della biancheria e la massa di biancheria introdotta nella lavatrice.

Durante l'intera sua vita utile, la lavatrice, esegue molteplici azioni di lavaggio, ripetendo continuamente i cicli programmati, in diverse situazioni di carico.

Nel corso del tempo, una lavatrice esegue i lavaggi in modo del tutto automatico rispettando la programmazione definita nel momento del suo acquisto, dell'installazione nonché la programmazione effettuata dall'utente.

Generalmente tali cicli sono predisposti per funzionare con il massimo del carico ammissibile.

Nel caso in cui la macchina, per ragioni del tutto arbitrarie, non sia caricata completamente, ma sia sfruttata solamente per una parte delle proprie potenzialità rispetto alla capacità nominale, la lavatrice utilizza comunque la quantità d'acqua nominale all'interno della vasca, anche quando non sarebbe necessario.

Ne consegue che, in tali condizioni, saranno utilizzate maggiori risorse rispetto all'effettivo fabbisogno dell'apparecchiatura per trattare il

carico di biancheria immesso.

Il funzionamento della lavatrice a carico parziale implica una serie di indiretti consumi quali:

- maggiori tempi di carico dell'acqua rispetto a quanto realmente necessario;
- maggiore consumo di detersivo;
- maggiore quantità d'acqua;
- maggiore quantità di energia necessaria a riscaldare la massa d'acqua presente;
- periodi di tempo più ampi del necessario per realizzare ogni specifica fase di lavaggio, che si traduce in una maggiore durata complessiva del ciclo.
- nonchè una errata azione meccanica di lavaggio.

Tali voci elencate presentano dei costi di esercizio dell'attività di lavaggio, che nel caso di lavatrici industriali, assume un'importanza primaria.

Inoltre, il fatto che la lavatrice a carico parziale rimanga impiegata per un tempo più elevato rispetto a quello teorico per il quale potrebbe realizzare un ciclo, comporta anche in una minore capacità della lavatrice di

ammortizzare il suo stesso costo, senza ridurre parimenti l'impiego di risorse umane preposte al suo utilizzo e alla sua manutenzione.

Sono oggi noti ed in commercio dispositivi che permettono di pesare la quantità di biancheria caricata all'interno di una lavatrice, in modo da poter ottimizzare la quantità d'acqua introdotta nel cestello.

Generalmente tali sistemi sono costituiti da mezzi meccanici associati a sensori elettronici, in grado di rilevare il peso dell'intera apparecchiatura: nota la tara, la differenza di peso è costituita dalla sola biancheria.

Un tale sistema presenta però lo svantaggio di essere poco preciso a causa dell'enorme valenza che ha la componente peso della struttura della lavatrice rispetto alla capacità di carico della stessa.

Inoltre tale sistema è continuamente sollecitato durante il funzionamento normale della lavatrice, e può quindi ripresentarsi alla nuova pesata in condizioni diverse e non ottimali rispetto alle predefinite.

E' anche nota una seconda tipologia di sistemi,

varianti del sistema sopra descritto, preposta alla valutazione del peso della sola vasca di contenimento della biancheria, in modo da presentare un'accuratezza maggiore rispetto ai sistemi che pesano la lavatrice nella sua totalità.

Lo svantaggio maggiore di tale seconda tipologia di sistemi risiede comunque nel fatto che essa prevede l'impiego di un insieme di componenti che presentano un costo rilevante, talvolta paragonabile al costo della lavatrice stessa.

Una terza tipologia di sistemi di pesatura prevede il controllo della potenza impiegata per movimentare il cestello.

Mediante tale misura si riesce a discriminare se la lavatrice è vuota, o se è caricata interamente oppure se è caricata parzialmente, con conseguente impostazione automatica del cosiddetto funzionamento a mezzo carico, come avviene per le lavatrici domestiche.

Tale rilevazione del mezzo carico è comunque assai approssimativa e non comporta la valutazione di un preciso valore della massa della biancheria validamente impiegabile per un ricalcolo preciso

dei valori di acqua, detersivo, e tempistiche di ciclo.

Il compito del presente trovato è quello di realizzare un procedimento per la pesatura di biancheria da lavare all'interno di una lavatrice, capace di ovviare agli inconvenienti palesati dai sistemi e dai dispositivi di pesatura di tipo noto.

Nell'ambito di tale compito, importante scopo del trovato è quello di mettere a punto un procedimento di pesatura in grado di fornire, con una precisione accettabile, la quantità di biancheria inserita nella lavatrice a cui è applicato.

Un altro scopo del trovato è quello di realizzare un procedimento di pesatura che consenta di ottenere un valore della massa di biancheria da lavare impiegabile proficuamente per una effettiva ottimizzazione dei tempi di carico dell'acqua, della quantità di detersivo, della quantità d'acqua, nonché della quantità di energia necessaria a riscaldare la massa d'acqua presente e della durata delle fasi di lavaggio.

Un ulteriore scopo del trovato è quello di mettere

a punto un procedimento di pesatura volto a ridurre, oltre che ai costi elencati in precedenza, anche l'impatto che la lavatrice ha sull'ambiente.

Non ultimo scopo del trovato è quello di proporre un procedimento per la pesatura di una massa di biancheria da lavare all'interno di una lavatrice, di facile applicazione su qualsiasi lavatrice, senza che sia necessario installarvi particolari dispositivi o realizzarvi specifiche modifiche.

Questo compito, nonchè questo ed altri scopi che meglio appariranno in seguito, sono raggiunti da un procedimento per la pesatura di biancheria all'interno di una lavatrice, particolarmente per lavatrici industriali,

che si caratterizza per il fatto di comprendere le seguenti fasi:

- una prima fase di ottimizzazione della distribuzione della biancheria nel cestello,
- una seconda fase di definizione di un volano di biancheria a momento d'inerzia costante,
- una terza fase di misurazione dell'energia assorbita dalla motorizzazione di movimentazione del cestello durante una predefinita accelerazione

angolare del cestello carico.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi del trovato risulteranno maggiormente dalla descrizione di una forma di esecuzione preferita, ma non esclusiva, del procedimento secondo il trovato, schematizzato a titolo indicativo e non limitativo, nell'unità figura 1, la quale rappresenta un diagramma avente in ascissa una scala del tempo e in ordinata una scala relativa alla velocità angolare.

Un procedimento per la pesatura di biancheria all'interno di una lavatrice, particolarmente per lavatrici industriali, secondo il trovato, si caratterizza per il fatto di comprendere le seguenti fasi:

- una prima fase di ottimizzazione della distribuzione della biancheria nel cestello,
- una seconda fase di definizione di un volano di biancheria a momento d'inerzia costante,
- una terza fase di misurazione dell'energia assorbita dalla motorizzazione di movimentazione del cestello durante una predefinita accelerazione angolare del cestello carico.

La prima fase, di ottimizzazione della distribuzione della biancheria nel cestello della

lavatrice a cui è applicato il procedimento secondo il trovato, prevede di avviare il cestello, fermo, accelerandone il regime di rotazione da $\omega_0 = 0$ fino ad una prima velocità di rotazione, poi indicata come intermedia, ω_1 .

Tale prima velocità di rotazione ω_1 è ad esempio compresa nell'intervallo cosiddetto delle velocità intermedie, compreso tra 20 giri al minuto e 200 giri al minuto, a seconda delle dimensioni del cesto.

A tale prima velocità la componente centrifuga della forza agente sulla biancheria è paragonabile alla forza peso della biancheria stessa, quindi la biancheria tende a distribuirsi e a rimanere aderente al cesto che la contiene.

Con "volano di biancheria" si intende la massa di biancheria distribuita in modo stabile e sostanzialmente equilibrato contro la superficie interna del cesto.

La seconda fase di definizione di un volano di biancheria a momento d'inerzia costante, si realizza accelerando il cesto carico fino ad una seconda velocità ω_2 , cosiddetta velocità alta,

maggiore di ω_1 .

Tale accelerazione comporta la formazione e l'assestamento del volano di biancheria; infatti la biancheria a tale velocità di rotazione, definita 'alta velocità di rotazione', è soggetta prevalentemente alla sollecitazione derivante dalla forza centrifuga, e rimane aderente al cestello ad ogni regime di rotazione superiore ad ω_1 .

A tale velocità di rotazione si può ritenere che momento d'inerzia I_{tot} dell'insieme cesto più biancheria rimanga sostanzialmente immutato anche diminuendo la velocità di rotazione entro l'intervallo delle velocità intermedie.

La terza fase, di misurazione dell'energia assorbita dalla motorizzazione di movimentazione del cestello durante una predefinita accelerazione angolare del cestello carico, prevede:

- l'abbassamento della velocità di rotazione del cesto carico da ω_2 ad una terza velocità di rotazione ω_3 , maggiore di ω_1 , e quindi intermedia tra ω_2 e ω_1 .
- ed una successiva accelerazione fino ad una ω_4

minore di ω_2 e superiore a ω_1 .

In tale fase si ritiene che il momento di inerzia I_{tot} resti sostanzialmente costante.

Si misura quindi l'energia assorbita dalla motorizzazione di movimentazione del cestello durante l'accelerazione angolare del cestello carico da ω_3 ad ω_4 .

Di seguito, si arresta la rotazione del cesto.

Essendo noto dalla Fisica che

$$\Delta E = E_f - E_i = \frac{1}{2} I (\omega_f^2 - \omega_i^2)$$

misurando

- E_f ovvero l'energia immagazzinata dal sistema cesto - motore alla velocità ω_3

- E_i ovvero l'energia immagazzinata dal sistema cesto - motore alla velocità ω_4 ,

e note ω_3 ed ω_4 stabilite a priori, si risale a I_{tot} .

Ponendo quindi le condizioni di rotazione iniziale e finale stabilite a priori, si può identificare una proporzione diretta fra la l'energia scambiata dal sistema e la massa di biancheria da porre in rotazione.

Il valore della massa della biancheria si ottiene, anche a seguito di conferma tramite prove empiriche, facendo uso di una funzione di correlazione fra i valori di energia assorbiti dal sistema ed il carico di biancheria presente all'interno del cesto.

Il valore di energia letto per l'accelerazione angolare della massa comprende due contributi: uno per l'accelerazione dell'assieme motore e cestello vuoto, più il contributo dovuto alla presenza della biancheria.

Eseguendo delle misure di pesatura a cesto vuoto, la quota parte di energia imputabile al cesto è nota, ed è utilizzata per individuare il valore netto relativo alla sola biancheria.

Naturalmente il sistema può essere tarato ogni qualvolta sia necessario, al fine di poter ricalibrare il valore zero del cestello, in seguito a manutenzioni, usure o altro.

L'energia fornita al sistema durante l'intera fase di pesatura, è rilevabile in modo accurato, per mezzo di appositi strumenti di misura, che tipicamente sono integrati direttamente nell'azionamento a velocità variabile che

caratterizza le lavatrici odierne.

Il valore della massa della biancheria da lavare è ovviamente da relazionare, mediante un apposito algoritmo implementato per l'unità elettronica di controllo della lavatrice, alle altre variabili per la gestione in automatico della lavatrice.

Si è in pratica constatato come il trovato raggiunga il compito e gli scopi preposti.

In particolare, il vantaggio dell'adozione di questo procedimento di pesatura è di essere estremamente semplice, sia da un punto di vista concettuale che applicativo.

Per l'implementazione della pesatura tramite questo procedimento, non è infatti necessario modificare in alcun modo la lavatrice: qualsiasi lavatrice esistente può eseguire la pesatura della biancheria con tale procedimento e conoscere il carico introdotto.

Non sono inoltre necessari componenti aggiuntivi o costosi per poter porre in funzione tale procedimento.

Dato che non vi sono componenti che debbono essere introdotti nella lavatrice, ne deriva che non esiste manutenzione alcuna da farsi, e non vi sono

organi di usura aggiunti, di conseguenza l'affidabilità del procedimento è totale.

L'unica usura presente è dovuta al naturale invecchiamento della lavatrice, con perdita di eventuali caratteristiche elettriche o meccaniche: il procedimento prevede comunque la possibilità di eseguire in modo automatico una taratura direttamente da parte dell'utente, senza dover forzatamente richiedere l'intervento dell'assistenza tecnica.

Inoltre, il complessivo miglioramento delle prestazioni della lavatrice che si ottiene tramite la valutazione sostanzialmente precisa della massa di biancheria, consente un allungamento della vita della lavatrice stessa.

Tale procedimento, infine, è il medesimo per tutta la gamma di macchine lavabiancheria, indipendentemente dalla dimensione o capacità di carico per cui l'adozione di tale procedimento secondo il trovato non comporta alcuna complicazione da un punto di vista industriale.

Inoltre, con il trovato si è messo a punto un procedimento di pesatura in grado di fornire, con una precisione accettabile, la quantità di

biancheria inserita nella lavatrice a cui è applicato.

In più, con il trovato si è realizzato un procedimento di pesatura che consente di ottenere un valore della massa di biancheria da lavare impiegabile proficuamente per una effettiva ottimizzazione dei tempi di carico dell'acqua, della quantità di detersivo, della quantità d'acqua, nonché della quantità di energia necessaria a riscaldare la massa d'acqua presente e della durata delle fasi di lavaggio; di conseguenza anche l'azione meccanica applicata alla biancheria è infine ottimizzata in base al tipo di ciclo selezionato, ed in base al peso rilevato dall'apparecchiatura.

Ulteriormente, con il trovato si è messo a punto un procedimento di pesatura che riduce, oltre ai costi elencati in precedenza, anche l'impatto che la lavatrice ha sull'ambiente.

Non ultimo, con il trovato si è messo a punto un procedimento per la pesatura di una massa di biancheria da lavare all'interno di una lavatrice, di facile applicazione su qualsiasi lavatrice, senza che sia necessario installarvi particolari

dispositivi o realizzarvi specifiche modifiche.

Il trovato, così concepito, è suscettibile di numerose modifiche e varianti, tutte rientranti nell'ambito del concetto inventivo; inoltre, tutte le fasi potranno essere sostituite da altre tecnicamente equivalenti.

Ove le caratteristiche e le tecniche menzionate in qualsiasi rivendicazione siano seguite da segni di riferimento, tali segni sono stati apposti al solo scopo di aumentare l'intelligibilità delle rivendicazioni e di conseguenza tali segni di riferimento non hanno alcun effetto limitante sull'interpretazione di ciascun elemento identificato a titolo di esempio da tali segni di riferimento.

RIVENDICAZIONI

1) Procedimento per la pesatura di biancheria all'interno di una lavatrice, particolarmente per lavatrici industriali,

che si caratterizza per il fatto di comprendere le seguenti fasi

- una prima fase di ottimizzazione della distribuzione della biancheria nel cestello,
- una seconda fase di definizione di un volano di biancheria a momento d'inerzia costante,
- una terza fase di misurazione dell'energia assorbita dalla motorizzazione di movimentazione del cestello durante una predefinita accelerazione angolare, sia positiva che negativa, del cestello carico.

2) Procedimento secondo la rivendicazione 1, che si caratterizza per il fatto che detta prima fase prevede di avviare il cesto, fermo, accelerandone il regime di rotazione da ω_0 uguale a zero fino ad una prima velocità di rotazione ω_1 compresa nell'intervallo cosiddetto delle velocità intermedie, alla quale prima velocità la componente centrifuga della forza agente sulla

biancheria è paragonabile alla forza peso della biancheria stessa, quindi la biancheria tende a rimanere aderente al cesto che la contiene.

3) Procedimento secondo la rivendicazione precedente che si caratterizza per il fatto che detto intervallo delle velocità intermedie è compreso tra 20 giri al minuto e 200 giri al minuto.

4) Procedimento secondo le rivendicazioni precedenti, che si caratterizza per il fatto che detta seconda fase si realizza accelerando il cesto carico fino ad una seconda velocità ω_2 tale che la biancheria è soggetta prevalentemente alla sollecitazione derivante dalla forza centrifuga, e rimane aderente al cestello ad ogni regime di rotazione.

5) Procedimento secondo la rivendicazione precedente, che si caratterizza per il fatto che detta seconda velocità di rotazione è maggiore di ω_1 , e tale da poter ritenere il momento d'inerzia I_{tot} dell'insieme cesto più biancheria sostanzialmente costante anche diminuendo la velocità di rotazione entro l'intervallo delle

velocità intermedie.

6) Procedimento secondo le rivendicazioni precedenti, che si caratterizza per il fatto che detta terza fase prevede:

- l'abbassamento della velocità di rotazione del cesto carico da ω_2 ad una terza velocità di rotazione ω_3 , maggiore di ω_0 ,

- ed una successiva accelerazione fino ad una ω_4 minore di ω_2 ,

tale fase comprendendo la misura dell'energia assorbita dalla motorizzazione di movimentazione del cestello durante l'accelerazione angolare del cestello carico da ω_3 ad ω_4 .

7) Procedimento secondo le rivendicazioni precedenti, che si caratterizza per il fatto di comprendere l'esecuzione di misure dell'energia assorbita dalla motorizzazione a cesto vuoto, tale quota parte di energia imputabile al cesto, nota, essendo utilizzata per individuare il valore netto di energia assorbita relativo alla sola biancheria.

8) Procedimento per la pesatura di biancheria all'interno di una lavatrice, particolarmente per

lavatrici industriali, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, che si caratterizza per quanto descritto ed illustrato nella allegata tavola.

CLAIMS

1. A method for weighing laundry inside a washing machine, particularly for industrial washing machines, characterized in that it comprises the following steps

- a first step of optimization of the distribution of the laundry in the basket,

- a second step of definition of a flywheel of laundry with a constant moment of inertia;

- a third step of measurement of the energy absorbed by the motor drive for moving the basket during a predefined positive and negative angular acceleration of the loaded basket.

2. The method according to claim 1, characterized in that said first step entails starting the stationary basket, accelerating its rotational condition from ω_0 equal to zero to a first rotation speed ω_1 that is comprised within the so-called intermediate speed interval and at which the centrifugal component of the force that acts on the laundry is comparable to the weight of said laundry and therefore the laundry tends to adhere to the basket that contains it.



3. The method according to the preceding claim, characterized in that said intermediate speed interval is comprised between 20 rpm and 200 rpm.

4. The method according to the preceding claims, characterized in that said second step is performed by accelerating the loaded basket up to a second speed ω_2 such that the laundry is subjected predominantly to the stress caused by centrifugal force and continues to adhere to the basket at every rotation speed.

5. The method according to the preceding claim, characterized in that said second rotation speed is greater than ω_1 and is such that the moment of inertia I_{tot} of the system constituted by the basket and the laundry can be considered substantially constant even when decreasing the rotation speed within the intermediate speed interval.

6. The method according to the preceding claims, characterized in that said third step provides for:

- lowering of the rotation speed of the loaded basket from ω_2 to a third rotation speed ω_3 that



is higher than ω_0 ,

- and a subsequent acceleration up to a ω_4 that is lower than ω_2 ,

said step comprising the measurement of the energy absorbed by the motor drive for moving the basket during the angular acceleration of the loaded basket from ω_3 to ω_4 .

7. The method according to the preceding claims, characterized in that it comprises performing measurements of the energy absorbed by the motor drive when the basket is empty, this known fraction of energy due to the basket being used to identify the net value of the absorbed energy related to the laundry alone.

8. The method for weighing laundry inside a washing machine, particularly for industrial washing machines, according to one or more of the preceding claims, characterized by what is described and illustrated in the accompanying drawing.




Dr. Ing. ALBERTO BACCHIN
Ordine Nazionale dei Consulenti
in Proprietà Industriale
- No. 43 -

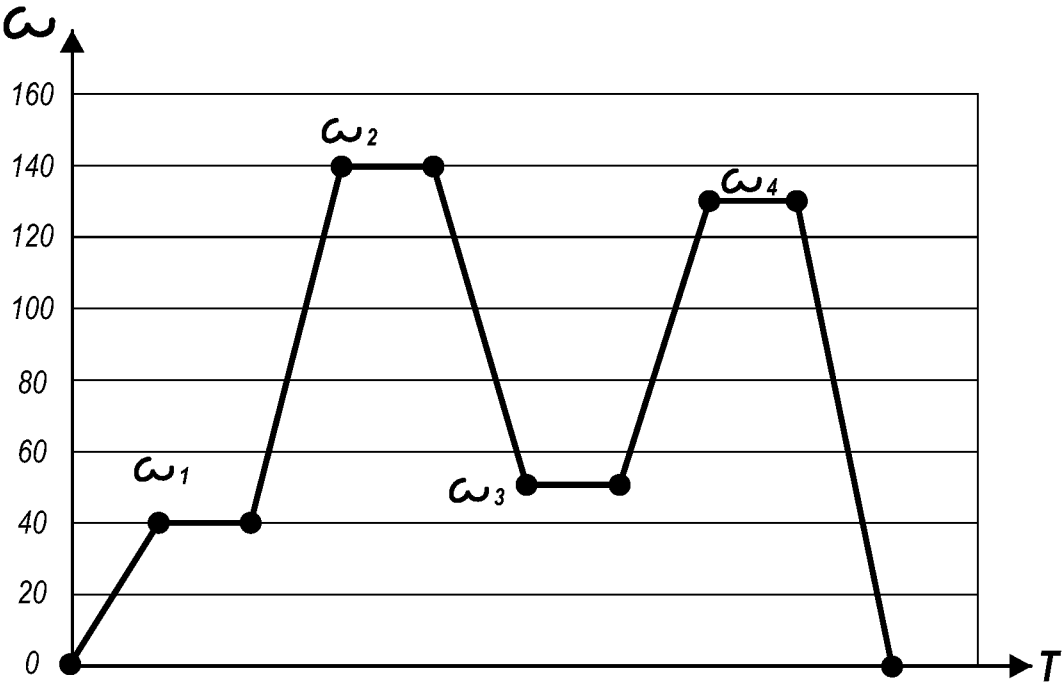


Fig. 1