

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011901921449A1

Publication Date

20120902

Applicant

CALABRIAN HIGH TECH CHT S.R.L.

Title

SISTEMA DI BILANCIAMENTO DELLE FORZE D'INERZIA ROTANTI  
GENERATE DALLA MALDISTRIBUZIONE DEI PANNI IN UNA LAVATRICE

## DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE INDUSTRIALE DAL TITOLO

### Sistema di bilanciamento delle forze d'inerzia rotanti generate dalla maldistribuzione dei panni in una lavatrice

#### Descrizione generale del campo di intervento dell'invenzione.

E' noto che le lavatrici durante la fase di centrifugazione spesso vibrano anche in maniera pesante, addirittura spesso spostando la lavatrice dalla posizione iniziale, e producendo anche forte rumore, e ciò a causa della non uniforme disposizione della biancheria all'interno del cestello, il che produce un sistema di forze rotante. Tale sistema rotante di forze però diminuisce di intensità man mano che la biancheria espelle l'acqua a causa della centrifugazione stessa, possibilmente modificandosi a causa delle diverse caratteristiche di assorbimento dei singoli capi.

Ora tali vibrazioni costringono da una parte ad appesantire la lavatrice stessa con delle masse aggiuntive, dall'altra a ridurre il diametro del cestello in modo che la vasca che lo contiene non urti la struttura esterna, essendo a questa collegata tramite un sistema molla-ammortizzatore. Ma proprio la limitazione del diametro del cestello è considerato un elemento negativo, in quanto riduce la quantità di biancheria lavabile per ciclo.

A parte ciò, le nuove tariffe agevolate per l'utilizzo notturno degli elettrodomestici forniscono un ulteriore stimolo nella riduzione/annullamento delle vibrazioni stesse.

Scopo della presente invenzione è dunque un sistema che consenta di ridurre al minimo se non annullare completamente le vibrazioni stesse. In particolare una precedente domanda di brevetto CS2010A000011 dell'autore era relativo a un sistema basato sull'utilizzo di alberi con masse eccentriche il cui raggio poteva essere variato. Tale sistema però aveva il difetto di esigere una troppa estensiva variazione dell'architettura attuale di una lavatrice, e si è deciso di proporre uno nuovo che ottenga lo stesso effetto con minori modifiche strutturali, presentato il 22/11/2010 come CS2010A000017. Ragionando tuttavia sulla soluzione proposta, ne è derivata una ulteriore soluzione collegata alla precedente, che potrebbe accelerare i tempi di riequilibrio delle vibrazioni causate dalle masse rotanti, risultando più conveniente pur al costo di una piccola complicazione.

#### Descrizione della realizzazione preferita.

Come nel caso della domanda di brevetto CS2010A000011 il sistema deve naturalmente essere dotato di un sistema di misura delle vibrazioni, costituito in questo caso da almeno un vibrometro o accelerometro, da un controllore che in questo caso ingloba la funzione di variatore di fase, in quanto il controllo del sistema è interamente affidato all'elettronica, e da un sistema meccanico atto a generare delle forze antagoniste a quelle prodotte dalla maldistribuzione dei panni, costituito dalle stesse cavità toroidali poste lateralmente all'interno del cestello, ma aperte verso l'esterno al raggio minore, suddivise con setti in una serie di tasche che devono essere riempite di acqua, come era appunto previsto nella domanda di brevetto CS2010A000017. Ma mentre in quella domanda di brevetto era previsto che tutte le tasche venissero egualmente riempite ad inizio centrifugazione, l'idea è ora di riempirle selettivamente all'inizio utilizzando dei solenoidi temporizzatori, ovviamente dopo aver determinato posizione ed entità della massa sbilanciante tramite l'utilizzo degli accelerometri. Così facendo le valvole di svuotamento possono essere azionate solo per correggere eventuali piccoli errori e per diminuire le forze di inerzia man mano che la biancheria si asciuga. Praticamente la geometria della lavatrice e del cestello resta quella descritta nel secondo brevetto citato, nel caso di tasche aperte al raggio interno e riempite dai due lati, ma ciò che varia è il riempimento, che avviene in modo temporizzato dopo aver determinato tramite misurazione l'entità e la direzione di sbilanciamento. Si dovrà quindi controllare il flusso con opportune valvole a solenoide (una per lato) riempiendo le vaschette per mezzo giro ed interrompendo l'erogazione nel secondo mezzo giro, in modo da scaricare nelle tasche la massa d'acqua strettamente necessaria a bilanciare lo sbilanciamento. Le valvole di svuotamento saranno comunque utili per aggiustare eventuali errori di erogazione (rari), ma sopra tutto a diminuire la massa di bilanciamento man mano che la biancheria si asciuga.

Si noti che data la possibilità di alimentare in modo differenziato le tasche poste alle estremità del cestello, in questo caso è preferibile utilizzare due vibrometri o accelerometri, in modo da bilanciare le forze sia in direzione tangenziale che in direzione assiale, portando l'asse principale di inerzia del sistema panni-cestello a coincidere con quello di rotazione, come fanno i gommisti quando mettono le piccole masse di bilanciamento in posizioni diverse, all'interno ed all'esterno delle ruote.

Tuttavia si può anche utilizzare un solo misuratore di vibrazioni, accontentandosi di bilanciare solo la componente principale delle forze rotanti.

Passando a una descrizione più dettagliata, vediamo in Tavola 1 uno schema che rappresenta il cestello in semisezione frontale e laterale nel caso di tasche aperte al raggio minimo, in cui si notano le suddivisioni dei toroidi in tasche (1), l'otturatore delle valvole di svuotamento ad azionamento assiale (2), le relative aperture al raggio minimo (3), e, nella semisezione laterale, gli accelerometri (4), i condotti di adduzione dell'acqua (5) che fanno parte della vasca contenente il cestello (6), i solenoidi di attuazione delle valvole di svuotamento (7), le valvole a solenoide di controllo e temporizzazione del flusso entrante (8), e la pompa ausiliaria per l'iniezione dell'acqua di bilanciamento (9).

Passando invece ad esaminare come possono essere realizzate le valvole di svuotamento ad azionamento assiale, ciò è rappresentato in Tavola 2, ove con (10) indica il cestello aperto al raggio inferiore, (11) il solenoide, (12) l'otturatore e relativo magnete permanente, (13) un bilanciere, (14) una molla inox, (15) il supporto valvola e (16) la vasca. L'asse del cestello non è mostrato in quanto orizzontale ma molto lontano. Qualora non si desiderasse utilizzare i magneti permanenti, che comunque non rischiano di perdere le loro caratteristiche di magnetizzazione poiché le temperature massime raggiunte da una lavatrice durante il lavaggio sono molto inferiori alla temperatura di Curie, l'apertura dovrebbe avvenire attraendo l'otturatore anziché respingendolo, con maggior complessità, a meno di non far scaricare l'acqua verso l'interno del cestello anziché verso l'esterno, ed in questo caso il solenoide potrebbe agire unicamente attraendo la molla inox in materiale ferromagnetico, in maniera però meno efficiente dal punto di vista del consumo energetico.

Rivendicazioni:

1. Sistema di bilanciamento delle forze d'inerzia rotanti generate dalla maldistribuzione dei panni in una lavatrice comprendente un sistema di misura delle vibrazioni, un sistema di controllo e un sistema di generazione di forze antagoniste alle forze d'inerzia rotanti generate da detta maldistribuzione dei panni l'intensità delle cui forze è regolabile in funzione del progressivo asciugamento dei panni durante la centrifugazione, essendo il sistema di misura costituito con da almeno un vibrometro, o accelerometro o un solenoide che consenta di rilevare il moto o direttamente della vasca o addirittura sulla struttura stessa della lavatrice, essendo il sistema di controllo costituito da un circuito elettronico e relativo processore, ed il sistema di generazione delle forze antagoniste di intensità variabile, essendo realizzato con un sistema di tasche aperte verso il raggio minimo, poste intorno o entro il cestello, che sono riempite di acqua in modo temporizzato tramite opportuni condotti aperti e chiusi da una valvola controllata dal sistema di controllo elettronico, che misura entità e direzione di sbilanciamento all'inizio della fase di centrifugazione, in modo da caricare di acqua solo le tasche opposte alla massa sbilanciata, per poi svuotarle selettivamente, tramite una seconda serie di valvole, la cui apertura viene anche comandata dal sistema di controllo elettronico, in modo da generare una forza rotante di intensità pari a quella prodotta dai panni, ma esattamente opposta a questa, e di intensità variabile.
2. Sistema di bilanciamento delle forze in inerzia rotanti generate dalla maldistribuzione dei panni in una lavatrice, come da rivendicazione 1, in cui il sistema di tasche può essere sia parte integrante del cestello che composto da elementi aggiuntivi.
3. Sistema di bilanciamento delle forze in inerzia rotanti generate dalla maldistribuzione dei panni in una lavatrice, come da rivendicazione 1, in cui le tasche sono aperte verso il raggio minimo e sono poste sui bordi esterni del cestello.
4. Sistema di bilanciamento delle forze in inerzia rotanti generate dalla maldistribuzione dei panni in una lavatrice, come da rivendicazione 1, in cui le valvole di svuotamento selettivo delle tasche sono azionate in modo temporaneo ed opportuno durante la rotazione del cestello, anche da appositi sistemi di attuazione a controllo elettronico, quali, ma non esclusivamente, i solenoidi, ed agiscono

sull'otturatore delle valvole di scarico per via puramente magnetica, e possono aprirsi sia in direzione assiale che radiale, essendo gli otturatori attratti nel caso di presenza di materiale ferromagnetico, o, più opportunamente respinti, se vengono utilizzati magneti permanenti.

Claims:

1. System to balance rotating inertia forces generated by ill distribution of the clothes in a washing machine, based on the use of three fundamental elements, a vibration measuring system, a controlling system and a system to generate counteracting forces, of variable intensity in order to take into account the progressive loss of water during centrifugation, while the measuring system could consist at least of an accelerometer, a vibrometer, or even a solenoid that detects the motion either on the tub fixed to the drum or even on the washing machine frame, meanwhile an electronic circuit and relative processor controls and actuates the system, and the system of generation of counter-forces rotating at the same frequency of the drum and of variable intensity in order to take into account of the progressive loss of weight during centrifugation, may be realized by a system of volumes positioned around the corners of the drum, opened in correspondence to the minimum radius and filled in a temporized fashion through suitable ducts, whose flux may be controlled by electronically actuated valves, once amount and direction of unbalancing forces has been determined by the measuring system at the beginning of the centrifugation process, in order to generate counteracting forces, filling of water only the volumes placed in opposition to the unbalancing mass, to be selectively emptied by a second series of valves, whose opening is controlled by stationary systems placed on the tub, resulting in a system of rotating forces of variable amplitude, that counterbalances the one caused by the clothes.
2. System to balance rotating inertia forces generated by uneven distribution of the clothes in a washing machine, as per claim 1, in which the volumes used to compensate the inertia forces may be built in the drum, or be additional components.
3. System to balance rotating inertia forces generated by uneven distribution of the clothes in a washing machine, as per claim 1, in which the system of open volumes may be distributed around the external corners of the drum, in order to balance not only the tangential, but also the axial uneven distribution of the clothes.

4. System to balance rotating inertia forces generated by ill distribution of the clothes in a washing machine, as per claim 1, in which the valves of selective depletion of the volumes are actuated in a timely fashion during drum rotation, also by electronic control actuation devices, such as, but not exclusively, solenoids, and act on the valve plug through purely magnetic actions, and can work either in radial or axial direction, being the plugs attracted if made of ferromagnetic material, or rejected if permanent magnets.

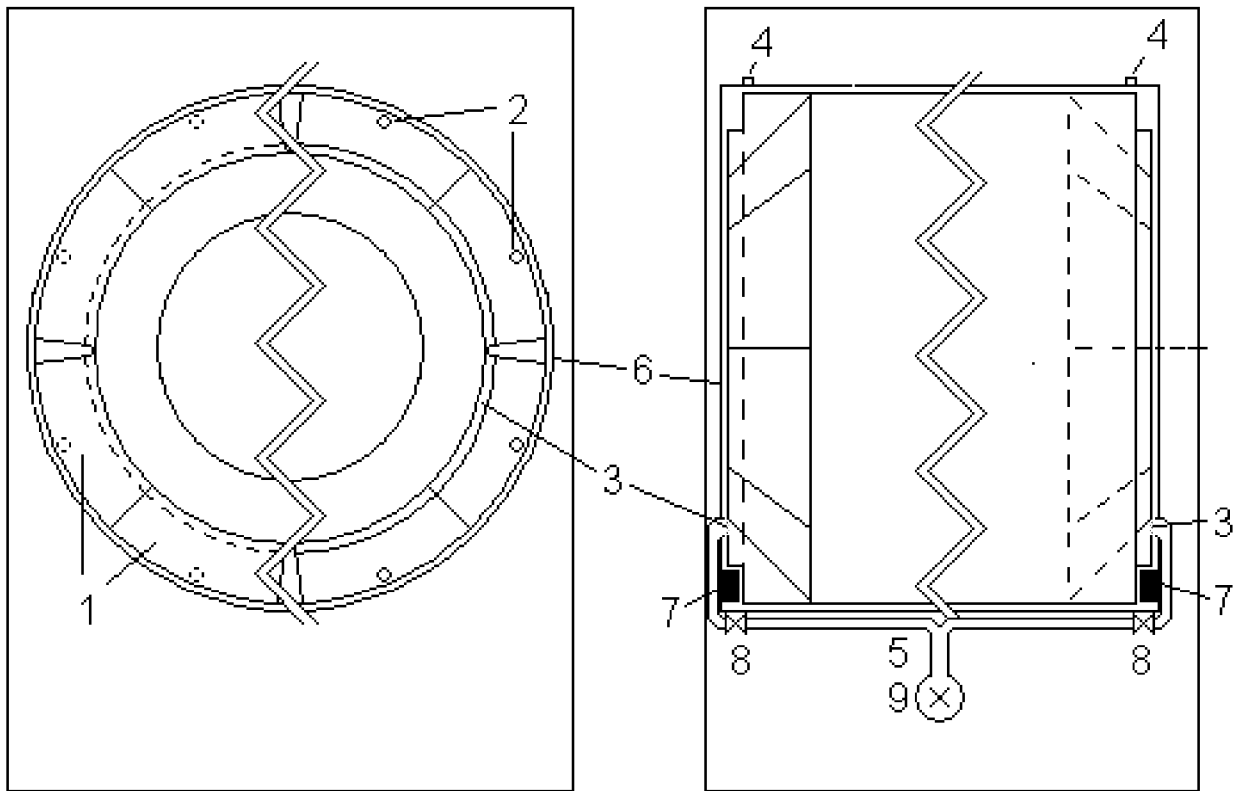


Tavola 1

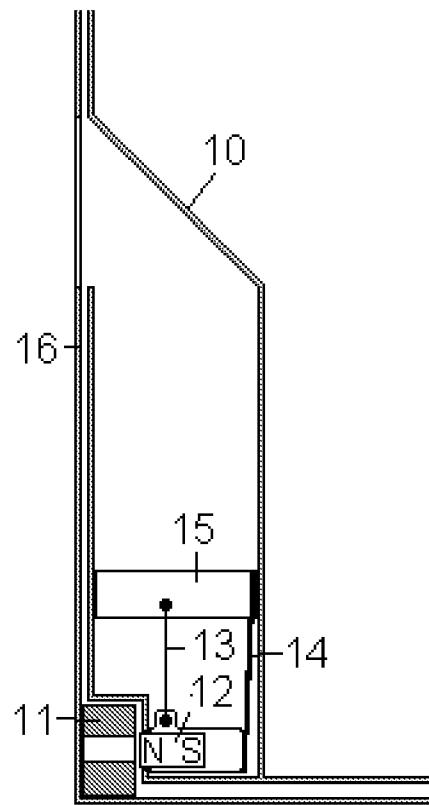


Tavola 2