

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102010901891852A1

Publication Date

20120522

Applicant

CALABRIAN HIGH TECH CHT S.R.L.

Title

SISTEMA PER IL CONTROLLO DELLE VIBRAZIONI DURANTE LA
CENTRIFUGAZIONE IN UNA LAVATRICE DOMESTICA.

Sistema per il controllo delle vibrazioni durante la centrifugazione in una lavatrice domestica

Descrizione generale del campo di intervento dell'invenzione.

E' noto che le lavatrici durante la fase di centrifugazione spesso vibrano anche in maniera pesante, 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 costringono 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 del primo 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.

Descrizione della realizzazione preferita.

L'idea di base è quella di generare due cavità toroidali poste lateralmente all'interno del cestello, suddivise con setti in una serie di tasche che devono essere riempite di acqua, per poi essere selettivamente svuotate in modo da generare forze di inerzia atte a compensare quelle generate dalla maldistribuzione dei panni. Ora tali tasche possono essere costruite come elemento integrante del cestello e poste all'interno o all'esterno di questo, o anche costituite come elementi plastici aggiuntivi da installare nei cestelli

stessi. Tali tasche possono essere aperte in corrispondenza del raggio minimo, o stagne e poste internamente, ma dotate di valvole di riempimento, poste alla sommità interna. Altre valvole, poste in periferia, devono comunque essere presenti ed essere utilizzate per lo svuotamento controllato delle tasche stesse. Naturalmente è chiaro che riempimento e svuotamento devono essere controllati con attenzione, utilizzando valvole la cui apertura e chiusura possa essere controllata dall'esterno, tramite ad esempio, ma non esclusivamente, l'attivazione di solenoidi posti all'esterno della vasca, che generino forze elettromagnetiche al passaggio delle valvole da attuare. Per l'apertura e chiusura delle valvole potranno essere presenti nei solenoidi ad esempio sistemi puramente meccanici a camma (peraltro sconsigliabili per il rumore prodotto dagli inevitabili urti), oppure otturatori in materiale ferromagnetico, o meglio magneti permanenti, che potranno essere attratti o respinti invertendo opportunamente la corrente nei solenoidi. Un encoder angolare potrebbe controllare la posizione del cestello, onde permettere di sapere quando una particolare valvola sarà in posizione giusta per essere attuata. Tuttavia, l'encoder potrebbe essere sostituito dall'analisi dell'andamento delle accelerazioni, con l'eventuale aggiunta di sensori di campo (effetto Hall o altro).

Si badi che, posizionando sui due lati del cestello le tasche, si ottiene con facilità anche la possibilità di annullare non solo il vettore risultante del sistema di forze centrifughe, ma anche il momento risultante, ottenendo lo stesso effetto dei quattro alberi citati dalla citata domanda di brevetto CS2010A000011, con l'ulteriore vantaggio di diminuire le sollecitazioni sui cuscinetti che reggono il cestello, dato che questo diverrebbe intrinsecamente equilibrato.

Nel caso di utilizzo delle tasche poste ai lati esterni del cestello ed aperte al raggio minimo, verrà provvisto un piccolo condotto di adduzione dell'acqua in corrispondenza dell'apertura, che dovrà erogare l'acqua quando inizia la fase di centrifugazione, in modo che tutte le tasche ne contengano la stessa quantità. A questo punto gli accelerometri valutano la maldistribuzione e le stesse valvole di svuotamento possono essere aperte con i sistemi sopra accennati, ottenendo il bilanciamento.

Nel caso invece di tasche stagne (che è di più complessa attuazione e quindi meno vantaggiosa della soluzione descritta precedentemente, ma che viene comunque elencata per evitare che il brevetto venga aggirato utilizzando una soluzione

alternativa), il sistema deve quindi funzionare nel seguente modo: durante la fase di risciacquo il cestello viene portato in sequenza con ogni tasca centrata nel punto più basso, vengono quindi aperte le valvole di riempimento, fino al completo riempimento di ciascuna tasca, per poi passare alla tasca successiva. Quando poi parte la fase di centrifugazione, questa deve essere inizialmente a bassa velocità, in modo da generare basse sollecitazioni. Ma ciò permette di determinare le posizioni angolari in cui si trovano gli sbilanciamenti. Fatto ciò si può calcolare lo sbilanciamento utile e si inizia ad attivare l'uscita dell'acqua dalle tasche che non servono a bilanciare le masse degli alberi lasciando quanto basta per ottenere il risultato desiderato. Ciò sarà ottenuto attivando i solenoidi di svuotamento quando passano le corrispondenti valvoline, essendo il tutto controllato dal misuratore angolare comunque realizzato. Naturalmente poi si dovranno ulteriormente attuare le valvoline di svuotamento per compensare la perdita di peso dei panni in fase di centrifugazione.

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, i condotti di adduzione dell'acqua (4) che fanno parte della vasca contenente il cestello (5), ed i solenoidi di attuazione delle valvole di svuotamento (6).

Nel caso invece di tasche chiuse, Tavola 2, si notano in vista frontale sia i solenoidi che comandano l'apertura delle valvole di riempimento, inferiori, (7) per il riempimento, e superiori (8) per permettere l'uscita dell'aria, poste sulla sommità interna delle tasche, che quelli di comando delle valvole di svuotamento in caso di comando radiale (9), mentre nel lato sinistro della semisezione si notano gli otturatori delle valvole di riempimento (10), e sul lato destro è rappresentato l'esterno del cestello, con le valvole radiali di svuotamento visibili (11).

Si noti che ovviamente le valvole di svuotamento possono essere sia ad azionamento radiale che assiale, ed applicate sia alle tasche aperte che a quelle chiuse, si è semplicemente deciso di rappresentare le possibili posizioni dei solenoidi nelle due tavole, senza che questo obblighi ad usare l'uno o l'altro tipo di attuazione a seconda del tipo di tasca prescelto.

Passando invece a come possono essere realizzate le valvole di svuotamento, si potrebbe usare come metodo di attuazione un sistema puramente magnetico, illustrato in Tavola 3, disponendo nella rappresentazione i solenoidi (12) allineati lungo una retta anziché lungo una circonferenza come sarà nella realtà, in cui l'otturatore (13) della valvola ingloba un magnete permanente, che venga respinto da un forte campo magnetico generato da una serie di solenoidi posti in parallelo lungo la superficie della vasca e provvisti di anima in ferro dolce (14), in modo che le superfici non entrino in contatto diretto, ma si limitino a respingere gli otturatori in modo da aprire le valvoline, attivando solo i solenoidi posti in corrispondenza del passaggio della valvola da aprire. Ovviamente tali valvole potrebbero essere azionate sia in direzione radiale (ma in questo caso le forze necessarie all'attuazione dovrebbero essere molto maggiori per vincere la forza centrifuga) che in direzione parallela all'asse del cestello. Altrettanto ovviamente l'otturatore potrebbe semplicemente inglobare un elemento in materiale ferromagnetico, aprendosi quindi verso l'esterno perché attratto, anziché verso l'interno, perché respinto, ma nel primo caso sarebbe richiesta una maggior intensità di corrente.

Nel caso poi di valvole di svuotamento poste in direzione assiale anziché radiale, ciò comporterebbe la necessità di ospitare i solenoidi all'esterno della vasca, ma per attuarli sarebbe richiesta una corrente molto inferiore. Tutto ciò è rappresentato in Tavola 4, ove con (15) indica il cestello aperto al raggio inferiore, (16) il solenoide, (17) l'otturatore e relativo magnete permanente, (18) un bilanciere, (19) una molla inox, (20) il supporto valvola e (21) la vasca. L'asse del cestello non è mostrato in quanto orizzontale ma molto lontano. Qualora non si desiderasse utilizzare il magnete permanente, che comunque non rischia 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.

Per quanto riguarda invece le valvole di riempimento, queste possono essere realizzate ad esempio come in Tavola 5, anche se si tratta solo di un esempio che non esclude la possibilità di realizzazione in altro modo. A sinistra la valvola chiusa, a destra aperta. Si

noti che in questo caso l'apertura è comandata dal solenoide (22) posto sulla vasca (23), che agisce dall'esterno del cestello (24), premendo direttamente sullo stelo della valvola (25), essendo in questo caso il cestello fermo, mentre la valvola si apre sulla superficie interna della sacca (26). Tavola 6 mostra una valvola di carico ad azionamento magnetico, quindi senza contatto, ove si nota la presenza di un magnete permanente (27).

Rivendicazioni:

1. Sistema di bilanciamento delle forze d'inerzia rotanti generate dalla maldistribuzione dei panni in una lavatrice, basato sull'utilizzo di tre elementi fondamentali, un sistema di misura delle vibrazioni, un sistema di controllo e un sistema di generazione delle forze antagoniste in grado di regolarne l'intensità, onde tener conto del progressivo asciugamento dei panni durante la centrifugazione, essendo il sistema di misura costituito con qualsiasi metodo, quale l'utilizzo di almeno un vibrometro, o accelerometro o anche un semplice solenoide che consenta di rilevare il moto o direttamente della vasca o addirittura sulla struttura stessa della lavatrice, mentre il sistema di controllo è costituito da un circuito elettronico e relativo processore, ed il sistema di generazione delle forze antagoniste di intensità variabile, può essere realizzato con un sistema di tasche aperte verso il raggio minimo o stagne, poste intorno o entro il cestello, che devono essere riempite di acqua tramite opportuni condotti se aperte o valvole a controllo elettronico comandate dall'esterno delle tasche stesse ad inizio della fase di lavaggio, se chiuse, per poi essere svuotate selettivamente, tramite una seconda serie di valvole, la cui apertura viene anche comandata dall'esterno della vasca, 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 composti 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 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 tasche stagne sono poste sui bordi interni del cestello.
5. 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 riempimento, nel caso di tasche stagne, sono poste sulla superficie interna delle tasche a minor distanza dall'asse di rotazione, e la cui apertura viene comandata dall'esterno della vasca da appositi sistemi di attuazione a controllo elettronico, quali, ma non esclusivamente, i solenoidi, quando la tasca si trova nella posizione più bassa, in modo da permetterne il riempimento durante la fase di carico dell'acqua per il successivo lavaggio.
6. 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 sia attraverso opportune camme, che per via puramente magnetica, e possono aprirsi sia in direzione radiale che assiale, 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 basket 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 as the basket 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 through suitable ducts, or closed, that must be filled at the beginning of the washing (centrifugation) process, opening suitable valves, 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 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 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 inner corners of the drum.
5. System to balance rotating inertia forces generated by ill distribution of the clothes in a washing machine, as per claim 1, 2 and 4, in which the filling valves

are positioned on the inner surface of the closed volumes, at the minimal distance from the rotational axis, and whose opening is controlled by suitable activation devices placed on the tub, when the volume to be filled is positioned in the lowest position, in order to allow filling it during the start up phase of the washing process.

6. 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 either through cams or through a purely magnetic mode, and can work both in axial or radial direction, being the plugs attracted if made of ferromagnetic material, or rejected if permanent magnets.

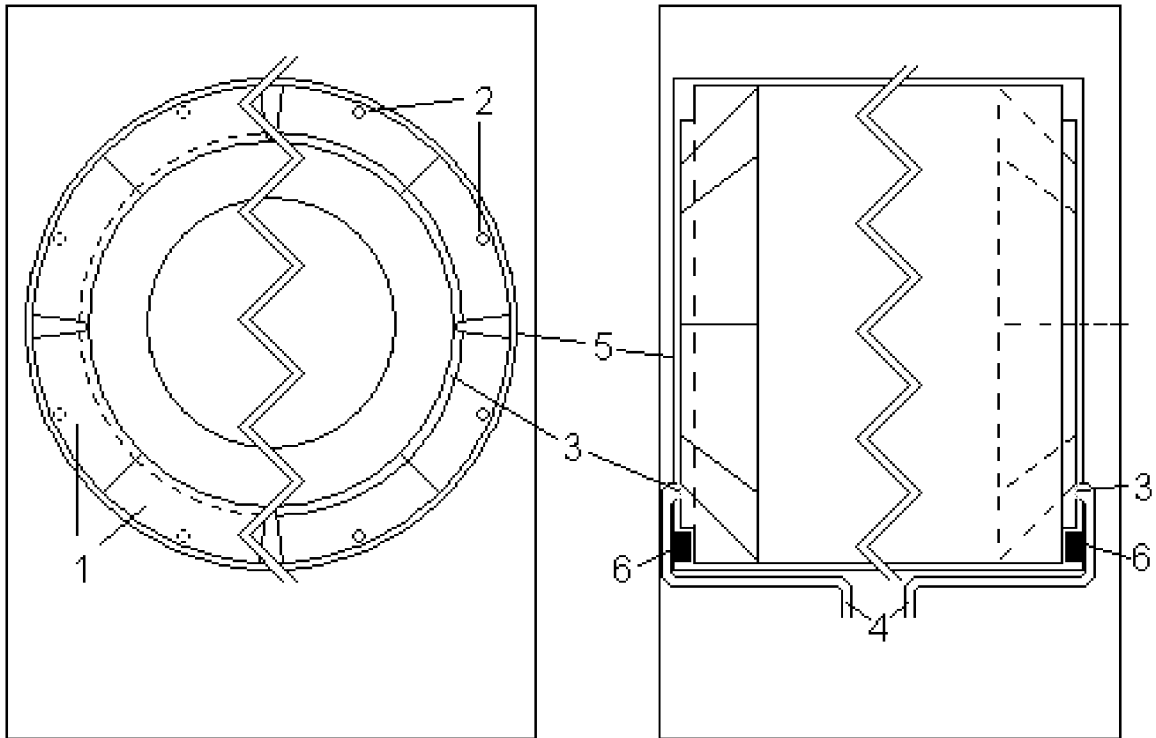


Tavola 1

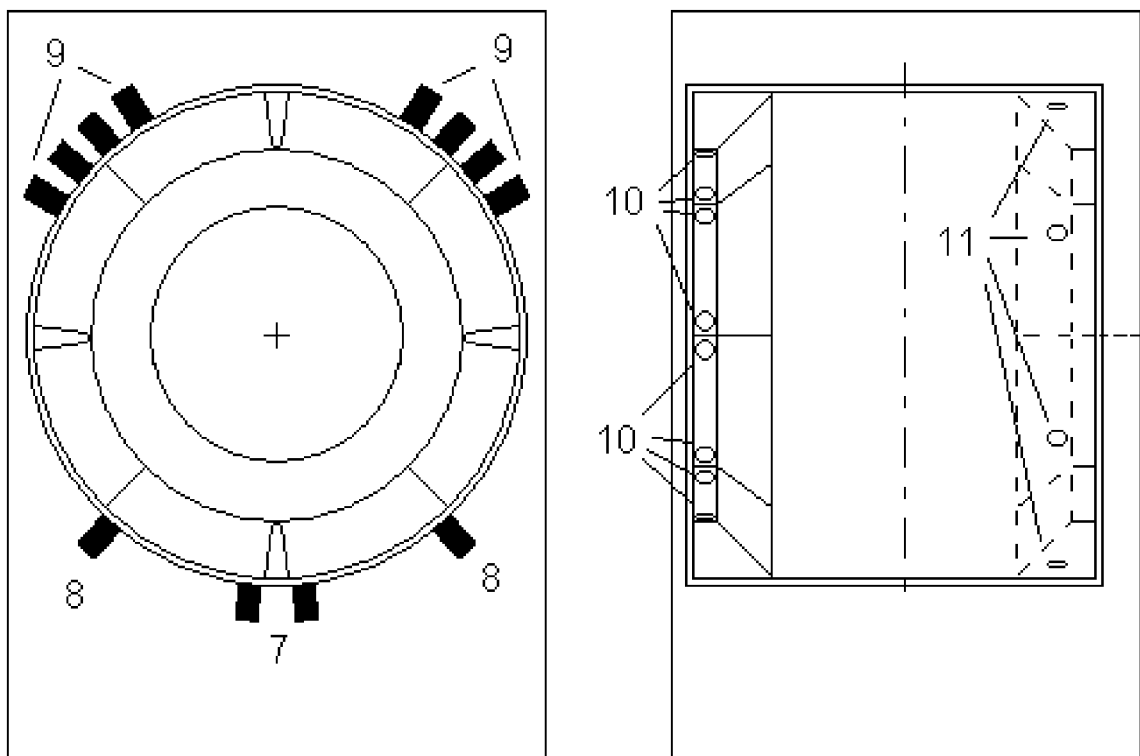


Tavola 2

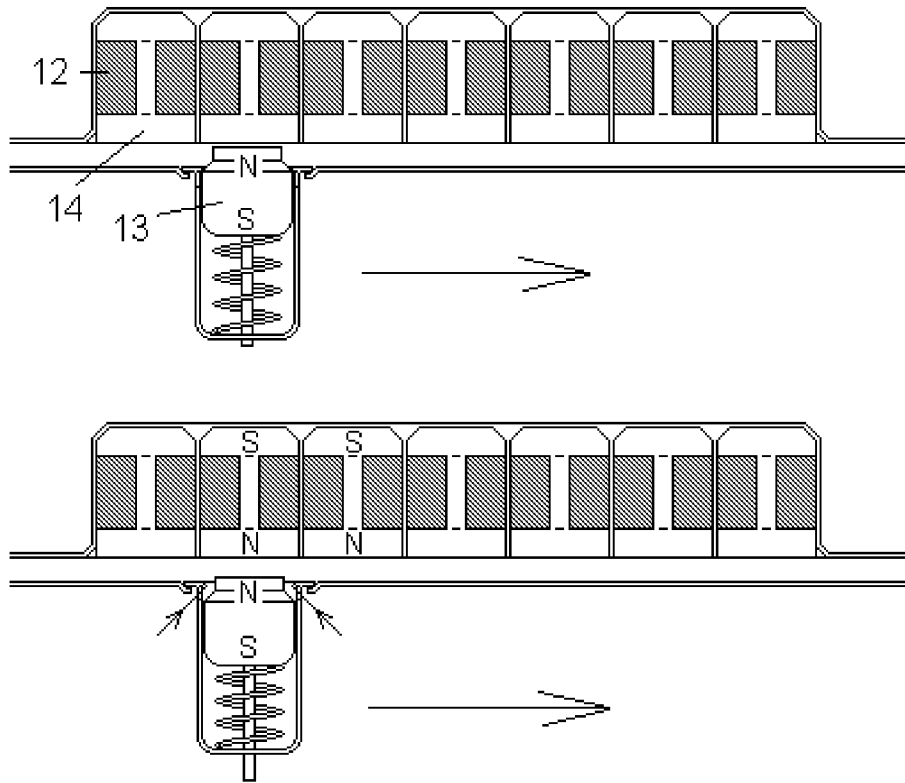


Tavola 3

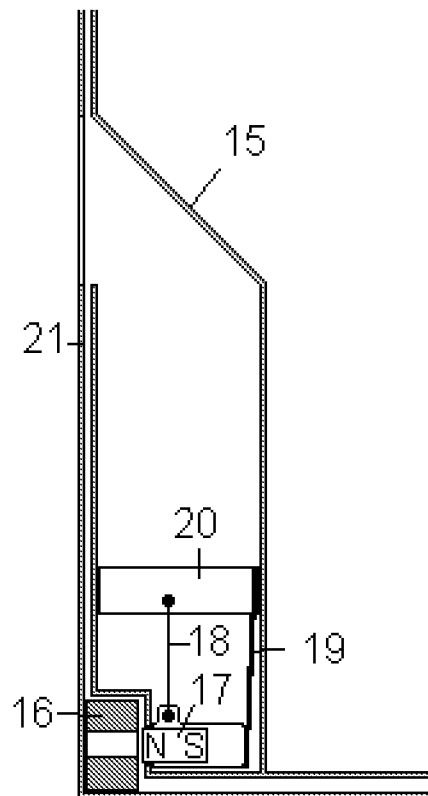


Tavola 4

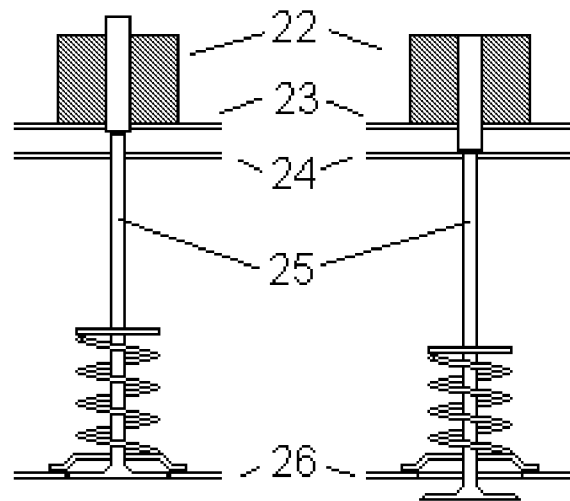


Tavola 5

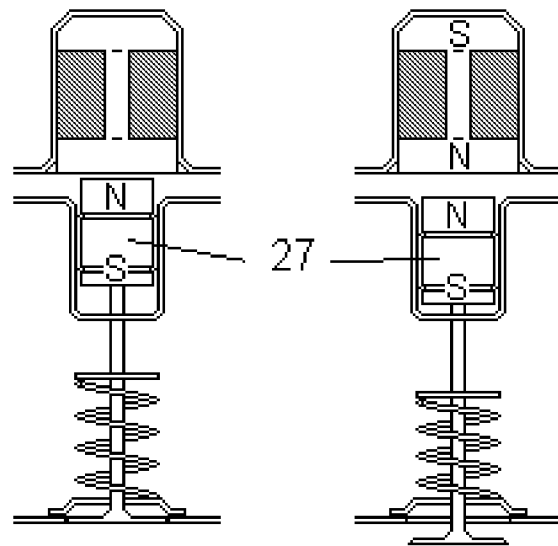


Tavola 6