



**MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI**

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102009901788209
Data Deposito	27/11/2009
Data Pubblicazione	27/05/2011

Classifiche IPC

Titolo

**MACCHINA PER IL TRATTAMENTO DEI PANNI PROVISTA DI UN DISPOSITIVO
SMORZATORE DI VIBRAZIONI.**

Descrizione dell'Invenzione Industriale dal titolo: **-ME163-**

**"MACCHINA PER IL TRATTAMENTO DEI PANNI PROVISTA DI UN
DISPOSITIVO SMORZATORE DI VIBRAZIONI"**

di INDESIT COMPANY S.P.A., di nazionalità Italiana, con sede in Fabriano (AN), Viale Aristide Merloni 47, e POLITECNICO DI MILANO con sede in Piazza Leonardo da Vinci, 32 - 20133 Milano ed elettivamente domiciliati presso i Mandatari Ing. Roberto Dini (No. Iscr. Albo 270 BM), 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:

- FRATERNALE Giuseppe, Via Montessori 27, 60035 Jesi (AN);
- RESTA Ferruccio, Via De Amicis 61, 20123 Milano,
- BELLOLI Marco, Via Luzzatti 6, 24126 Bergamo,
- SABATO Diego, Via Losanna 12, 20154 Milano

Depositata il

No.

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad una macchina per il trattamento dei panni provvista di un dispositivo smorzatore di vibrazioni.

Come macchine per il trattamento dei panni si intendono indicare, nella presente descrizione e nelle rivendicazioni

che seguiranno, tutte quelle macchine lavatrici, lavasciugatrici o asciugatrici in cui i panni vengono posti in un tamburo rotante alloggiato in una vasca associata ad un telaio della macchina, ed in cui i panni sono oggetto di almeno un trattamento, come una fase di lavaggio o di asciugatura o simili.

In tali macchine i panni vengono posti nel tamburo, il quale viene messo in rotazione a velocità variabili a seconda del trattamento.

Durante le fasi di trattamento la disposizione eccentrica dei panni rispetto all'asse di rotazione del tamburo causa notevoli vibrazioni, che devono essere evitate o ridotte per quanto possibile: a tal fine il tamburo e la vasca sono montati come parti di uno stesso gruppo oscillante, sospeso al telaio della macchina mediante molle.

Il moto dei panni agisce quale forzante sul gruppo oscillante, in un intervallo di frequenze variabile: in particolare si fa notare che, essendo una forzante di tipo armonico (derivante dalla disposizione eccentrica dei panni nel tamburo), il tamburo oscilla con la stessa frequenza della forzante, e pertanto poiché le frequenze della forzante sono direttamente proporzionali con la velocità di rotazione del tamburo, ne consegue che la frequenza della forzante (e quindi quella di moto del tamburo) varia a seconda del trattamento prescelto: tipicamente infatti il

tamburo ruota ad almeno due diverse velocità, una più bassa ed una più alta, corrispondenti a due diversi trattamenti; ad esempio in una lavatrice queste velocità corrispondono normalmente alla velocità mantenuta dal tamburo durante le fasi di lavaggio ed a quella mantenuta durante la centrifuga.

Si consideri poi che naturalmente il gruppo oscillante presenta dei modi propri di vibrazione, determinati dalla sua realizzazione pratica e dipendenti da una serie di fattori diversi, quali il suo tensore d'inerzia, il numero, la rigidità e l'orientamento delle molle che lo sostengono.

Il dimensionamento del gruppo oscillante viene quindi scelto opportunamente durante la fase di progettazione per far sì che le frequenze di risonanza di questo non si trovino nel campo delle velocità di rotazione che identificano le diverse velocità di trattamento, così da evitare danneggiamenti alla macchina.

È da notare che, nel transitorio tra due velocità di trattamento, il gruppo oscillante e i componenti ad esso collegati vibrano alla stessa frequenza del forzamento con ampiezza variabile; ovviamente tale ampiezza è maggiore quanto più la frequenza di forzamento è prossima ad una delle risonanze del gruppo oscillante.

Attualmente, al fine di limitare l'ampiezza delle vibrazioni vengono utilizzati degli smorzatori, montati tra

il gruppo oscillante ed il telaio, che dissipano energia contenendo l'ampiezza delle oscillazioni su tutto il campo di funzionamento della macchina, comprese le velocità per le quali si va ad eccitare le frequenze di risonanza.

Tuttavia, in corrispondenza di velocità di rotazione elevate (ad esempio durante una fase di trattamento di centrifuga in una macchina lavatrice), la presenza degli smorzatori provoca la trasmissione al telaio di forze elevate sia in modulo che in frequenza, con il risultato indesiderato di causare la vibrazione del telaio stesso: tali vibrazioni possono originare diversi inconvenienti, quali ad esempio un'elevata rumorosità della macchina o il possibile spostamento del telaio dalla sua posizione sul pavimento.

Al fine di ridurre le vibrazioni trasmesse dal tamburo al telaio sono nate alcune soluzioni, come ad esempio quella descritta nel documento EP 1887125 a nome ELECTROLUX HOME PRODUCTS CORP. N.V.; tale soluzione prevede di utilizzare uno smorzatore a massa accordata costituito da una massa addizionale sospesa elasticamente al telaio della macchina mediante una molla: le caratteristiche della molla e della massa addizionale sono scelte così che quest'ultima vibri in coincidenza della frequenza di risonanza per ridurre l'ampiezza delle vibrazioni del telaio.

Un primo inconveniente di questa realizzazione è dato dal

fatto che tutto il sistema è calibrato sulla rigidezza della molla lungo il suo asse di deformazione, che è l'unico asse in cui l'azione della massa addizionale si rivela efficace nella riduzione delle vibrazioni.

La molla, infatti, agisce principalmente in una direzione, ovvero quella coincidente all'asse parallelo alla sua direzione di allungamento, con il risultato che è possibile ridurre efficacemente le vibrazioni soltanto in tale direzione.

Il tamburo tuttavia, a seguito dello squilibrio del carico presenta vibrazioni in tutto lo spazio tridimensionale, e pertanto la soluzione appena descritta non si dimostra in grado di risolvere il problema legato allo squilibrio del carico che genera vibrazioni nello spazio (ovvero nelle tre dimensioni).

Una soluzione alternativa, che pone rimedio in parte a tale problema è mostrata nel documento US 5,924,312 a nome della titolare MAYTAG CORPORATION, il cui principio di funzionamento è sostanzialmente lo stesso di quello appena descritto, con la differenza che vengono previste più molle, tutte disposte sullo stesso piano, orizzontale o verticale a seconda del posizionamento (rispettivamente verticale o orizzontale) dell'asse del tamburo.

Anche in questo caso alle molle è collegata una massa sospesa e le molle sono collegate al telaio della macchina;

la massa sospesa e le molle sono scelte in modo da vibrare in coincidenza della frequenza di risonanza.

Sebbene questa soluzione abbia rispetto alla prima l'indubbio vantaggio di riuscire a smorzare le vibrazioni in due direzioni, tuttavia, seguendo questo principio, la realizzazione necessaria per smorzare le vibrazioni nello spazio sarebbe oltremodo ingombrante e costosa, perché dovrebbero essere previste un numero elevato di molle (teoricamente una molla per ogni direzione in cui si vogliono smorzare le vibrazioni).

Queste due soluzioni inoltre, benché funzionali, presentano anche un altro inconveniente ovvero quello di dover essere accuratamente calibrate.

Infatti esse sono accomunate dallo stesso principio di base secondo il quale l'intervento della massa addizionale avviene precisamente in corrispondenza della frequenza di risonanza della macchina; una impostazione errata pertanto comporta il suo intervento in corrispondenza di frequenze differenti, con il risultato di un funzionamento non efficace: a tal fine infatti il sistema del primo documento menzionato è provvisto di un dispositivo di regolazione atto a calibrare la frequenza di intervento della massa addizionale.

Inoltre in questi sistemi noti la macchina che compie il lavaggio comprende in sostanza due diversi gruppi oscillanti

(uno comprendente il tamburo e l'altro la massa addizionale) entrambi sospesi al telaio, che vibrano in corrispondenza di una certa frequenza: questo comporta di dover provvedere opportuni agganci al telaio per entrambi i gruppi oscillanti, che devono essere opportunamente dimensionati per sopportare le vibrazioni trasmesse a quest'ultimo dai due gruppi oscillanti.

Una soluzione diversa è descritta nel documento EP 676559 di COOPER TIRE & RUBBER CO., in cui è mostrata una lavatrice provvista di uno smorzatore a massa accordata applicato al tamburo della macchina e costituito da una massa variabile, realizzata mediante un serbatoio riempibile, così da permettere la sua variazione di peso.

In questa soluzione lo smorzatore a massa accordata è costituito da un serbatoio che può essere sospeso al tamburo di una lavatrice mediante una molla e quindi riempito.

Tale soluzione presenta, come già la prima discussa, il problema relativo al fatto che essa è efficace solo in una direzione principale.

Inoltre questa soluzione presenta nuovamente il problema sopra discusso e relativo alla necessità di una corretta calibrazione per garantirne il funzionamento in corrispondenza della frequenza di risonanza del gruppo oscillante, perché basata sullo stesso principio di base.

Ne consegue pertanto che nelle soluzioni note non si ha un

funzionamento efficace dello smorzatore in tutte le direzioni.

Oltre allo sbilanciamento causato dall'eccentricità del carico dei panni, infatti, si possono eccitare ulteriori modi di vibrare, dovuti al posizionamento del carico tale per cui il baricentro di tale carico non vada a cadere nel piano baricentrale del gruppo oscillante: da ciò ne consegue che per avere un funzionamento ottimale dello smorzatore a massa accordata in tutte le direzioni e secondo tutti i modi di vibrare eccitati è necessario predisporre più di uno, oppure ancorare la massa addizionale con più molle che si estendono ciascuna in una diversa direzione.

Quest'ultima soluzione complica ulteriormente la realizzazione in quanto è necessario calibrare il sistema perché tenga in considerazione le interazioni tra le diverse molle.

La presente invenzione ha come scopo quello di predisporre una macchina per il trattamento dei panni provvista di un dispositivo smorzatore di vibrazioni che sia in grado di superare questi inconvenienti.

Questi risultati sono conseguiti da una macchina per il trattamento dei panni comprendente le caratteristiche delle rivendicazioni allegate, le quali formano parte integrante della presente descrizione.

L'idea alla base della presente invenzione è quella di

associare il gruppo oscillante ad uno smorzatore a massa accordata che comprende almeno una massa ed un elemento elastico che presenta uguale rigidezza in più di una direzione.

In questo modo si riesce a realizzare un ottimale smorzamento delle vibrazioni in più di una direzione, ovvero in tutte le direzioni nelle quali l'elemento elastico presenta la stessa rigidezza.

Inoltre, come si vedrà in dettaglio più oltre, la costruzione risulta semplificata e lo spazio occupato dallo smorzatore a massa accordata trova posto in una normale macchina per il trattamento dei panni, senza che debbano essere previsti volumi addizionali a tale scopo.

Secondo un ulteriore perfezionamento l'elemento elastico comprende inoltre almeno due componenti deformabili in contatto tra loro, i quali interagiscono mutuamente provvedendo ad uno smorzamento che agisce in un intervallo di frequenze attorno alla frequenza di risonanza.

In questo modo, come si vedrà in dettaglio più avanti, è possibile ottenere uno smorzatore a massa accordata che non intervenga solo in coincidenza della frequenza di risonanza del sistema oscillante, ma che, facendo sentire il suo effetto smorzante in un intervallo di frequenze, è meno sensibile alle possibili variazioni delle frequenze proprie del gruppo oscillante per effetto della presenza di carichi

sbilanciati di diversa entità.

Ulteriori caratteristiche e 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 sezione trasversale semplificata di una macchina di trattamento di panni secondo l'arte nota;

fig. 2 illustra una sezione trasversale semplificata di una macchina di trattamento di panni secondo la presente invenzione;

fig. 3 illustra un esempio di un dispositivo smorzatore di vibrazioni che sfrutta i punti di attacco esistenti di una macchina lavatrice per vincolare lo smorzatore al gruppo oscillante;

fig. 4 illustra un dettaglio del dispositivo di fig. 2;

fig. 5 illustra la risposta in frequenza di una macchina priva dello smorzatore a massa accordata secondo la presente invenzione

fig. 6 illustra una pluralità di curve, ciascuna corrispondente ad un differente smorzamento adimensionale dello smorzatore a massa accordata secondo la presente invenzione;

fig. 7 illustra la funzione di trasferimento in condizione di smorzamento ottimale di una macchina provvista di uno

smorzatore a massa accordata secondo la presente invenzione;

fig. 8 illustra una prima variante dello smorzatore di fig. 3;

fig. 9 illustra una seconda variante dello smorzatore di fig. 3;

fig. 10 illustra una terza variante dello smorzatore di fig. 3;

fig. 11 illustra una ulteriore variante dello smorzatore di fig. 3.

Con riferimento alla fig. 1 in essa è mostrata una macchina A per trattamento di panni secondo l'arte nota: la macchina A comprende un telaio 2 al quale è fissato un gruppo oscillante 3 che comprende a sua volta la vasca 4 che alloggia al suo interno il tamburo 5 rotante mosso dal motore 6 mediante la cinghia 7, o, in altre soluzioni, calettato direttamente all'asse del tamburo 5.

Il telaio 2 è normalmente realizzato con profilati metallici piegati e saldati a formare una struttura di supporto per i pannelli di chiusura della macchina A.

In talune soluzioni almeno alcuni dei pannelli possono essere essi stessi parte del telaio, essendo saldati o accoppiati in modo inamovibile ai profilati.

Come si può notare il gruppo oscillante 3 nella macchina A è associato al telaio 2 mediante le molle 8 ed 8A e gli smorzatori 9 e 9A, per gli scopi suesposti.

In fig. 2 si può invece notare una macchina 1 realizzata in accordo alla presente invenzione: con gli stessi numeri di riferimento sono rappresentate le stesse parti della macchina di figura 1, su cui non si torna per economia di descrizione; la macchina 1 è poi mostrata priva del motore e della cinghia di trasmissione, per chiarezza di rappresentazione.

Questi ultimi saranno usualmente provvisti, ma sia il tipo di montaggio del motore 6 sul gruppo oscillante 3 che la tipologia di trasmissione del moto al tamburo (cinghia, calettamento diretto o altro) possono variare a seconda delle esigenze costruttive e non sono influenti per la comprensione dell'invenzione.

Come si può notare nella macchina 1 sono assenti gli smorzatori, mentre sono comunque presenti le molle 8 ed 8A che sospendono il gruppo oscillante in modo elastico al telaio 2.

Al gruppo oscillante 3 è associato uno smorzatore a massa accordata 10 secondo la presente invenzione, visibile in dettaglio nella fig. 3, che comprende due elementi elastici 11 ed 11A ognuno associato ad una corrispondente massa 12 e 12A e connessi al solo gruppo oscillante 3.

È importante notare sin d'ora come lo smorzatore a massa accordata 10 sia accoppiato al solo gruppo oscillante 3: questo gli permette di assolvere la sua funzione di

assorbimento delle vibrazioni nell'intervallo di frequenze sulle quali viene accordato, senza scaricare direttamente alcuna forza al telaio.

Ogni supporto per le masse 12 e 12A infatti parte dello smorzatore a massa accordata, in accordo agli insegnamenti della presente invenzione.

Nell'esempio mostrato esso comprende due masse 12 e 12A, sospese ognuna al solo gruppo oscillante mediante i rispettivi elementi elastici 11 ed 11A, ma si fa notare che potrebbe essere prevista una sola massa sospesa da un solo elemento elastico soltanto al gruppo oscillante, o ancora tre o più masse ognuna sospesa dal proprio elemento elastico al gruppo oscillante.

In accordo agli insegnamenti della presente invenzione ogni elemento elastico 11, 11A presenta uguale rigidezza in più di una direzione di movimento della massa ad esso associata 12, 12A.

Questo è reso possibile, ad esempio, realizzando ogni elemento elastico 11, 11A come una trave incastrata ad una estremità (quella corrispondente al punto di accoppiamento con il gruppo oscillante) e collegata alla massa all'altra estremità.

Nell'esempio mostrato in fig. 3 infatti si nota che i due elementi elastici 11, 11A sono costituiti due travi semplicemente incastrate in coincidenza di un punto comune

che è ancorato al gruppo oscillante.

Mediante tale soluzione si riesce a garantire allo smorzatore accordato 10 un comportamento uniforme in più di una direzione ed una efficacia notevole, pur mantenendo ingombri relativamente contenuti, che gli permettono di essere comodamente alloggiato sfruttando gli spazi esistenti in una normale macchina di trattamento di panni.

Più in particolare nell'esempio fornito ogni elemento elastico 11, 11A è realizzato mediante una trave costituita da un cavo multi filamento (provvisto di più trefoli tra loro variamente intrecciati).

I trefoli che realizzano il cavo costituiscono una molteplicità di componenti deformabili che sono posti tra loro in contatto, così da presentare un elevato grado di smorzamento.

Lo smorzatore a massa accordata in questo modo presenta un ulteriore vantaggio, infatti il grado di smorzamento che esso garantisce è normalmente superiore a quello delle molle dei casi noti allo stato dell'arte, e derivante dal fatto che gli i componenti deformabili compresi nell'elemento elastico sono in contatto tra loro e, quando soggetti alla vibrazione trasmessa dal tamburo, danno luogo ad una forza di attrito.

A tal proposito sempre con riferimento alla forma esecutiva mostrata in fig. 3, lo smorzatore a massa

accordata 10 comprende una staffa sagomata 13 per il suo accoppiamento al gruppo oscillante 3; la staffa sagomata 13 è fissata alla vasca 4, ad esempio mediante collegamenti a vite, come mostrato in fig. 2.

Scendendo più nel dettaglio dell'esempio di figura 3, i supporti 11 ed 11A sono due cavi metallici multi filamento giacenti in questo caso sullo stesso piano orizzontale, e più in particolare sulla stessa retta sghemba rispetto all'asse di rotazione del tamburo.

Scendendo più nel dettaglio il baricentro delle due masse 12 e 12A cade in questo caso sulla stessa retta verticale che comprende il baricentro del gruppo oscillante, in quanto ciò garantisce vantaggi aggiuntivi nella equilibratura della macchina, che risulta più semplice.

In tutta generalità tuttavia si deve far notare che l'orientamento dei cavi metallici 11 ed 11A non è fondamentale per il corretto funzionamento del dispositivo a massa accordata 10.

In generale si può sostenere che per ottenere un funzionamento ottimale l'orientamento dei cavi metallici deve essere tale per cui sul modo (o i modi) di vibrazione considerati la componente lagrangiana delle forze scambiate tra smorzatore a massa accordata e gruppo oscillante sia non nulla.

Un cavo metallico multi filamento è mostrato genericamente

in fig. 4 e può essere ad esempio cavo d'acciaio del tipo a più trefoli 110 e 111 intrecciati tra loro.

Durante il funzionamento le vibrazioni che vengono trasmesse dalla forzante eccitano le masse 12 e 12A; la presenza degli elementi elastici 11 ed 11A fa sì che lo smorzatore a massa accordata 10 presenti un adeguato grado di smorzamento, dato dal fatto che durante il movimento delle masse 12 e 12A e della vasca 4, i trefoli 110 e 111 scorrono l'uno rispetto all'altro, generando un attrito che assorbe parte della energia trasmessa dalla forzante, contribuendo in modo ottimale ad aumentare lo smorzamento non solo in coincidenza della frequenza di risonanza, ma in un intervallo di frequenze che si estende attorno a quest'ultima, come mostrato dalle figg. 5 e 6.

Nei grafici di figg. 5 e 6 in ascissa è riportata la frequenza, mentre in ordinata l'accelerazione.

In fig. 5 è mostrata la risposta in frequenza di una macchina A priva dello smorzatore a massa accordata 10 secondo la presente invenzione, mentre in fig. 6 è riportata una pluralità di curve, ciascuna corrispondente ad un differente smorzamento adimensionale del solo smorzatore a massa accordata.

L'effetto dello smorzatore 10 secondo la presente invenzione è sia quello di agire in un ampio intervallo di frequenze attorno a quella di risonanza, sia da essere meno

sensibile ai cambiamenti che intercorrono nella macchina 1.

Per quanto attiene alla scelta della rigidezza (k) del cavo multifilamento o più in generale di un elemento elastico che sospende ogni massa dello smorzatore a massa accordata 10, essa deve essere scelta in modo tale che:

$$k = m(2\pi f_0)^2$$

Dove m è il peso della massa accordata ed f_0 è la frequenza che si vuole coprire o di intervento.

Lo smorzamento del cavo (r) deve essere prossimo al valore ottimo:

$$r = 2m(2\pi f_0) \sqrt{3\mu / 8(1 + \mu)}$$

dove μ = rapporto tra la massa del gruppo oscillante e la massa 12, 12A dello smorzatore a massa accordata 10.

La massa del gruppo oscillante può essere rilevata direttamente sulla macchina di lavaggio, mentre la massa 12, 12A dello smorzatore 10 viene normalmente scelta a priori in funzione di limiti di ingombro.

Si è ritrovato mediante risultati sperimentali che è particolarmente vantaggioso, in termini di efficienza e di ingombri, utilizzare una massa totale dello smorzatore 10 pari a circa il 10% della massa del gruppo oscillante.

Conosciuti pertanto questi due valori è immediato ricavare il loro rapporto μ e pertanto calcolare lo smorzamento

ottimale del cavo mediante la semplice relazione di cui sopra.

In questo modo infatti la funzione di trasferimento che mette in relazione la forzante con le oscillazioni del gruppo oscillante ha un andamento caratterizzato dalla presenza di due risonanze con picchi smorzati, la cui ampiezza di oscillazione dipende dallo smorzamento r .

L'andamento di tale funzione di trasferimento in condizione di smorzamento ottimale, calcolato come sopra, è mostrata nella fig. 7, confrontato con l'andamento della funzione F relativa alla funzione di trasferimento che avrebbe il gruppo oscillante in assenza dello smorzatore a massa accordata 10 così realizzato, in prossimità di una frequenza di risonanza R di quest'ultimo, indicata dall'asintoto verticale tratteggiato.

Come ulteriore perfezionamento si segnala che ogni massa 12 e 12A è spostabile lungo il corrispondente supporto 11 ed 11A così da variare la sua distanza dal baricentro del gruppo oscillante 3 e permettere regolazioni dello smorzatore 10.

Quest'ultimo quindi permette di assorbire dinamicamente le vibrazioni, essendo sincronizzato sulle frequenze proprie del gruppo oscillante, così da ottimizzare il suo funzionamento nelle condizioni di funzionamento in risonanza, tipicamente poste nell'intervallo di velocità di

rotazione di un transitorio da una velocità di trattamento ad un'altra.

Lo smorzatore a massa accordata 10 è pertanto in grado di smorzare l'ampiezza delle oscillazioni in condizioni di funzionamento del gruppo oscillante vicine o coincidenti a quelle di forzamento in risonanza: l'ampiezza di vibrazione sarà tanto più ridotta, quanto più accuratamente sarà scelto sia il rapporto di massa tra gruppo oscillante e smorzatore a massa accordata 10, sia lo smorzamento adimensionale di quest'ultimo.

Dimensionando opportunamente le masse 12 e 12A e la loro distanza dal baricentro del gruppo oscillante 3 (spostandoli lungo gli supporti 11, 11A) e scegliendo una opportuna rigidità dell'elemento elastico che le vincola al gruppo oscillante è possibile pertanto ridurre l'ampiezza di oscillazione di quest'ultimo in modo tale da poter ottenere (durante le condizioni di funzionamento in transitorio ed in prossimità delle frequenze di risonanza) risultati paragonabili e quelli degli smorzatori tradizionali 9 e 9A, con in più il vantaggio che in condizione di funzionamento ad alta velocità si evita di scaricare sul telaio forze che causerebbero inquinamento acustico o spostamenti del telaio stesso.

In questa condizione di funzionamento infatti le sollecitazioni generate dalla disposizione dei panni nel

tamburo, unitamente all'alta velocità di rotazione di quest'ultimo generano sollecitazioni ad alta frequenza del gruppo oscillante, le quali però sono quasi totalmente contrastate dalla forza di inerzia ed in parte assorbite dalle molle 8 ed 8A unici punti di vincolo del gruppo oscillante 3 con il telaio 2.

Lo smorzatore 10 presenta gli elementi elastici che si estendono su di un piano orizzontale, sghembo rispetto all'asse di rotazione del tamburo, ma in ugual misura essi potrebbero giacere su di un piano verticale o obliquo, grazie al fatto che le masse sospese dai supporti presentano più di un grado di libertà.

Tale orientamento viene scelto sulla base della forma modale del modo (o dei modi) che ha maggiormente bisogno di essere smorzato.

Questo contribuisce inoltre a rendere tale soluzione facilmente installabile su diverse tipologie di macchine per il trattamento dei panni, potendo far fronte agli ingombri delle diverse parti di ciascuna di esse.

Forme alternative degli elementi elastici sono mostrate nelle figg. 8, 9, 10 ed 11.

In fig. 8 è mostrato un elemento elastico 11' che comprende due componenti deformabili 110' e 111'' costituiti in questo esempio da un'asta 110' ed un elastomero 111' che ricopre l'asta a guisa di guaina.

Il principio di funzionamento è lo stesso di quello appena descritto, fatto salvo il fatto che lo smorzamento dell'asta viene ulteriormente aumentato anche mediante lo scorrimento relativo tra asta 110' ed elastomero 111'.

Un altro esempio è mostrato in fig.9, dove l'elemento elastico 11'' comprende un'asta 110'' di supporto della massa 12, ed un albero elastomerico 111'' anch'esso vincolato tra gruppo oscillante e massa 12.

Sebbene in questo caso i componenti deformabili 110'' e 111'' non siano in contatto tra loro, assolvendo ai vantaggi prima descritti relativi all'attrito che si sviluppa tra componenti deformabili in contatto tra loro, tuttavia questa soluzione si dimostra vantaggiosa per la sua semplicità ed economicità di realizzazione.

Un'altra alternativa è mostrata nella fig. 10, in cui la massa 12 è collegata mediante cerniere sferiche alle due opposte estremità con la massa 12 mediante la cerniera 112''' e con un supporto 13 fissato al gruppo oscillante mediante la cerniera 113'''.

In questo caso l'elemento elastico 11''' comprende poi due guaine di elastomero 111''' e 114''' che ricoprono le cerniere 113''' e 112''', così da fornire rigidità e smorzamento al collegamento .

In questa soluzione sono quindi provvisti più componenti deformabili: l'asta 110''' e le guaine elastomeriche 114'''

e 111''', in contatto tra loro, che, durante il funzionamento della macchina, per mutuo attrito, realizzano lo smorzamento sopra discusso.

Ancora un'altra alternativa è mostrata nella fig. 10, in cui, in luogo delle due masse 12 è prevista una sola massa 12', discoidale, posta dietro alla vasca, e collegata a questa con un unico elemento elastico 11*: quest'ultimo è realizzato analogamente supporti agli elementi elastici 11, 11' ed 11''.

Esso è realizzato così da presentare la stessa rigidità in almeno più di una direzione, ed inoltre comprende almeno due elastici componenti deformabili.

Il funzionamento ed i relativi vantaggi anche in questo caso sono analoghi agli esempi discussi prima e pertanto non ci si sofferma oltre.

E' chiaro poi che molte altre alternative sono possibili all'uomo esperto del ramo della tecnica senza per questo fuoriuscire dall'ambito di protezione della presente invenzione quale risulta dalle rivendicazioni allegate.

Ad esempio le masse possono avere forma qualsiasi, possono essere dei corpi sostanzialmente cubici o sferici. In una forma di realizzazione, tali corpi possono avere forma oblunga e svilupparsi in una direzione trasversale all'asta che collega la massa al gruppo oscillante.

In generale la forma delle masse 12 e 12A può anche essere

ottimizzata in termini di momenti d'inerzia al fine di coprire altre frequenze proprie.

Indicazioni utili per la scelta della forma delle masse (così da ottimizzarle in termini di momenti d'inerzia al fine di coprire altre frequenze proprie) possono essere trovate libro di testo "*Fondamenti di meccanica teorica ed applicata*", Autori: N.Bachschnid, S.Bruni, A.Collina, B.Pizzigoni, F.Resta. Edizioni Mc Graw Hill (2003).

Le masse possono poi essere realizzate indifferentemente con corpi pieni, o con dei contenitori riempiti di un materiale, ad esempio d'acqua, tale che occupando tutto il volume del contenitore, esso abbia la massa desiderata.

Quest'ultima soluzione risulta particolarmente vantaggiosa perché permette di ridurre il peso della macchina per il trattamento dei panni durante il trasporto; la macchina viene provvista di serbatoi vuoti, ed in fase d'installazione l'installatore provvede a riempirli con del materiale così da ottenere la massa necessaria allo smorzamento delle vibrazioni desiderate.

Essendo il serbatoio pieno ed ovviamente chiuso con un tappo per non fare uscire il materiale ivi contenuto, esso si comporta sostanzialmente come un corpo pieno.

RIVENDICAZIONI

1. Macchina (1,1') per il trattamento dei panni, del tipo comprendente almeno un telaio (2) di supporto per un tamburo (5) rotante atto ad ospitare i panni oggetto del trattamento, detto tamburo (5) essendo alloggiato all'interno di una vasca (4), ed in cui almeno la vasca (4) ed il tamburo (5) sono parte di un gruppo oscillante (3) rispetto al telaio (2)

caratterizzato dal fatto che

il gruppo oscillante (3) è associato ad uno smorzatore a massa accordata (10) comprendente almeno una massa (12,12A) ed un elemento elastico (11,11A,11',11'',11''',11*) avente uguale rigidezza in almeno più di una direzione.

2. Macchina (1,1') secondo la rivendicazione 1, in cui detto elemento elastico (11,11A,11',11'',11''',11*) comprende almeno due componenti deformabili (110,111,110',111',110'',111'',110''',111''',114''')

3. Macchina (1,1') secondo la rivendicazione 1, in cui detti almeno due componenti deformabili (110,111,110',111',110'',111'',110''',111''',114''') sono posti in contatto l'uno con l'altro ed atti a muoversi l'uno rispetto all'altro durante almeno una fase di funzionamento della macchina (1,1').

4. Macchina secondo la rivendicazione 1, 2 o 3, in cui almeno una delle frequenze di risonanza del gruppo

oscillante si trova in un intervallo di velocità di rotazione del tamburo compreso tra una prima ed una seconda velocità di rotazione corrispondenti ognuna ad una velocità di funzionamento della macchina in una condizione di trattamento di panni, ed in cui lo smorzatore a massa accordata (10) è tarato in modo da attenuare la ampiezza delle oscillazioni del gruppo oscillante in tale intervallo.

5. Macchina secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto elemento elastico (11,11A) è un cavo metallico multi filamento del tipo comprendente una pluralità di trefoli (110,111).

6. Macchina secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto smorzatore a massa accordata comprende una prima ed una seconda massa (12,12A) ognuna accoppiata al detto gruppo oscillante almeno per mezzo di un rispettivo cavo metallico (11,11A).

7. Macchina secondo la rivendicazione 6, in cui ogni cavo metallico giace in un piano sghembo rispetto ad un asse di rotazione del detto tamburo.

8. Macchina secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 5 a 7, in cui la massa (12,12A,12') è spostabile lungo il detto cavo metallico.

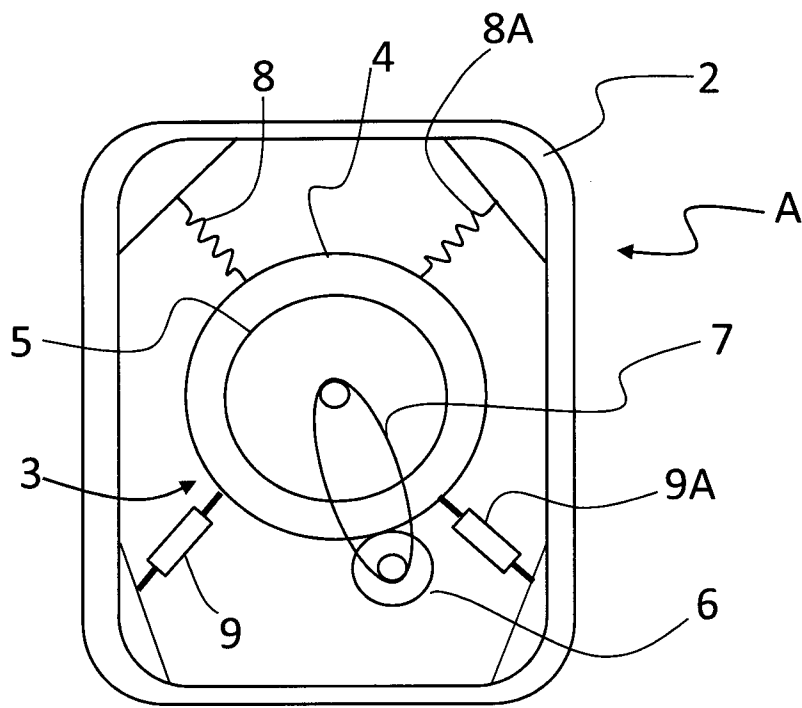
9. Macchina secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 5 a 8, in cui detta almeno una massa è un serbatoio riempibile di un liquido.

10. Macchina secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 5 a 8, in cui la rigidezza (k) del detto elemento elastico è scelta in modo tale che:

$$k = m(2\pi f_0)^2$$

dove m è il peso della detta massa accordata ed f_0 è la frequenza di intervento.

* * * * *



-ARTE NOTA-

FIG. 1

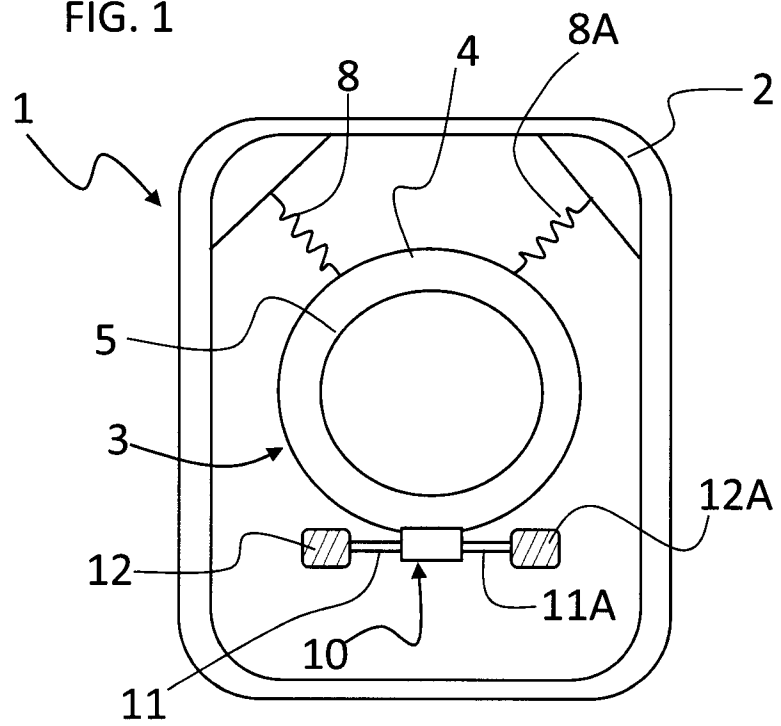
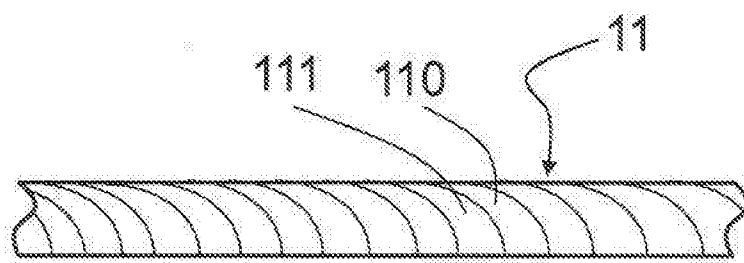
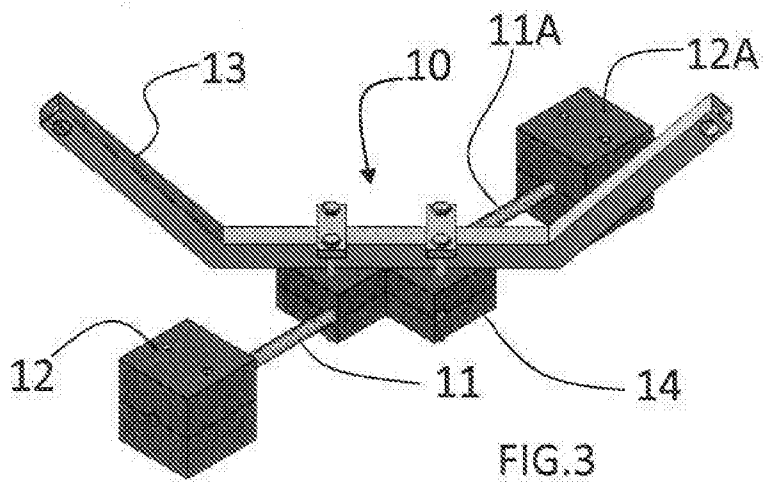


FIG. 2



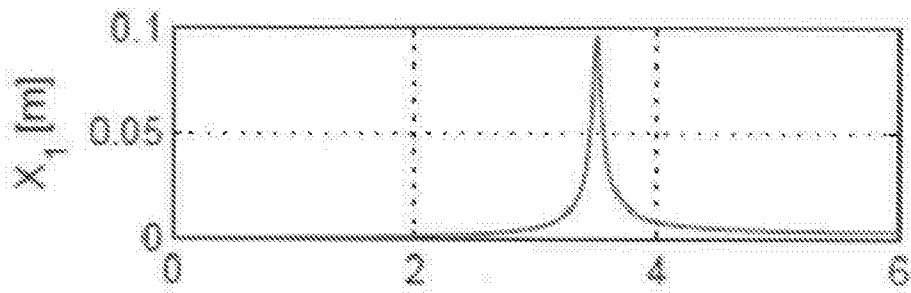


FIG.5

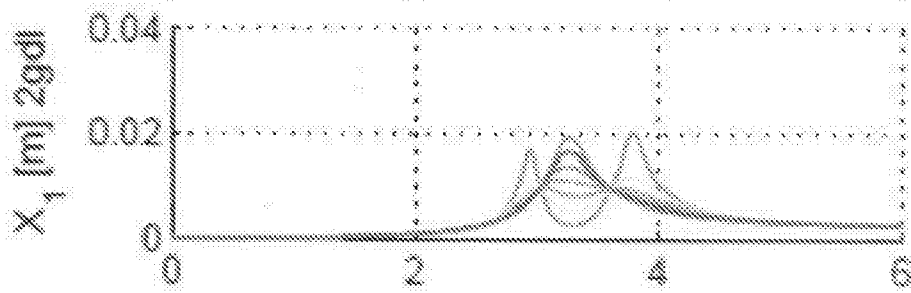


FIG.6

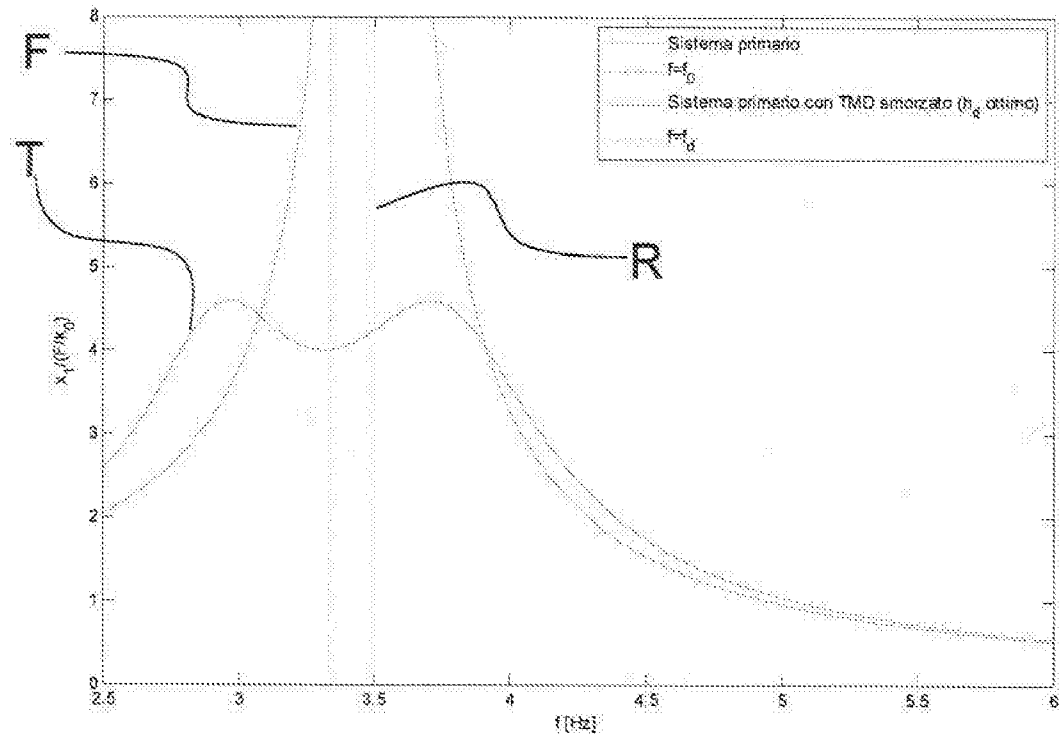
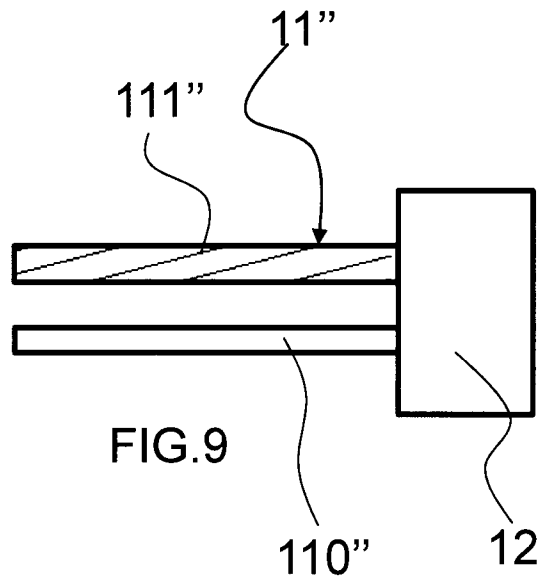
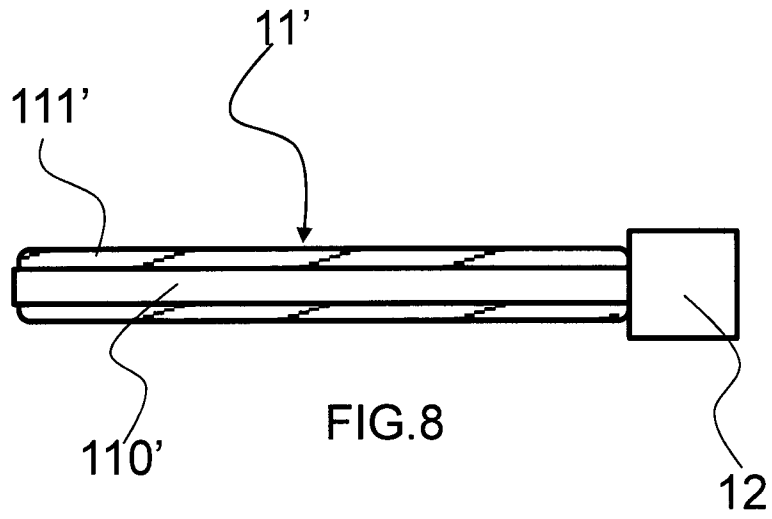


FIG.7



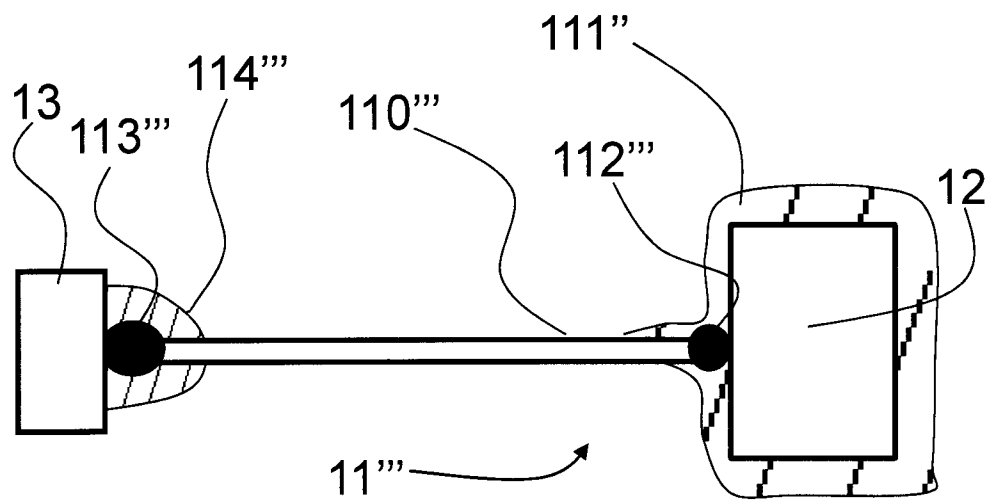


FIG. 10

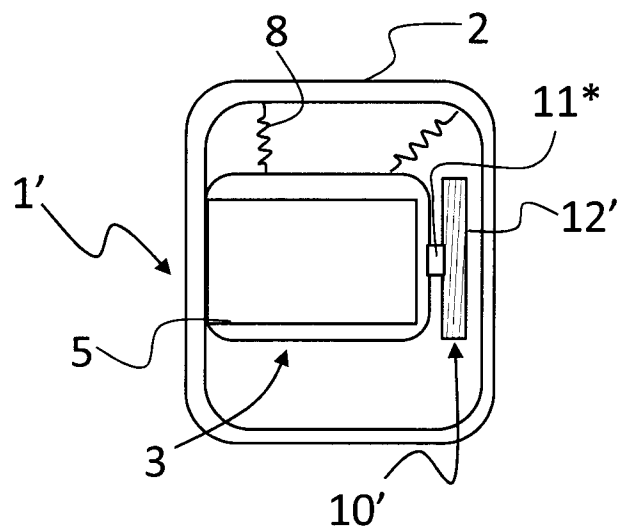


FIG. 11