



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102018000000176
Data Deposito	02/01/2018
Data Pubblicazione	02/07/2019

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	29	C	33	72

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	29	D	30	06

Titolo

DISPOSITIVO DI PULIZIA E SBLOCCO DI STRUTTURE MECCANICHE

EVERY WAVE S.r.l.

Descrizione di Brevetto di Invenzione Industriale avente per titolo:

“DISPOSITIVO DI PULIZIA E SBLOCCO DI STRUTTURE MECCANICHE”

Inventori designati: Lorenzo Spicci, Roberto Gennaro e Matteo Pantano

CAMPO TECNICO DELL'INVENZIONE

La presente invenzione riguarda un dispositivo di pulizia e sblocco di strutture meccaniche.

5 Più in particolare, la presente invenzione riguarda un dispositivo di pulizia e sblocco di strutture meccaniche che comprendono al proprio interno micro-meccanismi e/o valvole, canali, sfiati, o altri dispositivi soggetti a deterioramento o malfunzionamento causato da incrostazioni otturazioni, incollaggio dopo un periodo di lavoro prolungato.

STATO DELLA TECNICA

10 Alcune tipologie di strutture meccaniche, quali ad esempio stampi, ma non solo, comprendono al proprio interno micro-meccanismi, valvole, canali, sfiati, o altri dispositivi soggetti a deterioramento o malfunzionamento, frequentemente causato da sgraditi fenomeni quali incrostazioni, otturazioni, o reciproco incollaggio e adesione di parti a seguito di prolungati periodi di utilizzo.

15 Con particolare - ma non esclusivo - riferimento agli stampi, ad esempio per la realizzazione di pneumatici o altri tipi di prodotti ottenibili per vulcanizzazione di gomma, si osserva che essi richiedono normalmente operazioni di manutenzione e pulizia molto specifiche, che sono decisamente onerose sia in termini economici che dal punto di vista del tempo impiegato.

20 Infatti, il processo di vulcanizzazione della gomma comporta il continuo deposito di residui ed incrostazioni, sia organiche che inorganiche, che possono causare notevoli problemi di qualità produttiva se non viene seguito uno specifico procedimento di ricondizionamento periodico degli stampi.

25 Nel caso particolare degli stampi per pneumatici, l'intero stampo è suddiviso in settori, e ciascun settore è dotato di un rispettivo sistema di sfiato con migliaia di canali o valvole: la garanzia di qualità nella produzione degli pneumatici dipende

fortemente dal corretto funzionamento del suddetto sistema di sfiato.

Una siffatta tipologia di stampo è descritta, ad esempio, nel documento US 7,360,749.

5 Anche altre tipologie di stampi, o più in generale, di strutture meccaniche, per diversi tipi di applicazioni, possono essere affetti dalle suddette problematiche, che si presentano ogniqualvolta sia presente un sistema di canali, micro-meccanismi, valvole di sfiato, o simili.

Attualmente, la pulizia periodica di uno stampo, o di altra struttura meccanica, viene effettuata tramite tecniche quali lavaggio umido con detergenti, trattamento
10 con ghiaccio secco, sabbiatura, pulizia con laser di alta potenza, lavaggio ad ultrasuoni con solventi chimici.

US 3,905,155 descrive un'applicazione di sabbiatura e recupero delle incrostazioni specifica per stampi per la vulcanizzazione di pneumatici, nella quale non è necessario rimuovere lo pneumatico dalla pressa.

15 WO 1998/007548 descrive un'applicazione di pulizia a ghiaccio secco (CO₂), completamente automatizzata, per stampi di vulcanizzazione di pneumatici, in grado di pulire anche i canali di sfiato.

EP 0 742 089 si riferisce ad un sistema di pulizia laser compatto ed automatizzabile tramite un PLC, in grado di ripulire stampi dalle incrostazioni
20 residue di vulcanizzazione.

US 3,990,906 descrive un sistema automatizzato di pulizia tramite bagno ad ultrasuoni, in grado di pulire gli stampi senza necessità del completo smontaggio degli stessi.

US 2011/0298157 si riferisce ad una procedura di lavaggio ad ultrasuoni di stampi
25 per vulcanizzazione, con varie fasi successive di lavaggio in differenti vasche specializzate, e sblocco delle valvole di sfiato, a secco, mediante l'utilizzo di uno strumento manuale avente una testina vibrante ad ultrasuoni.

US 3,645,255 descrive un dispositivo con testina vibrante ad ultrasuoni per pulizia
dentale, del tipo generalmente usato per lo sblocco delle valvole di stampi per
30 vulcanizzazione.

Per quanto queste tecniche di pulizia possano essere altamente automatizzate ed ottimizzate in termini di tempi e costi, solo alcune di esse permettono di ottenere la pulizia, ad esempio, dei canali di sfiato, e comunque solo nel caso in cui essi non siano completamente otturati.

5 Nessuna di tali tecniche, invece, consente di ottenere la pulizia ed il ricondizionamento a funzionamento ottimale delle valvole del suddetto sistema di sfiato: per questa ragione, sono spesso richiesti interventi manuali con strumenti quali trapani o micro-testine vibranti, con i quali si tenta di sbloccare singolarmente ciascun canale o valvola.

10 Queste ultime procedure sono indubbiamente critiche, laboriose, difficilmente automatizzabili ed anche rischiose, anche in considerazione dell'elevato costo e della complessità di ogni stampo.

In definitiva, quindi, tutte le tecniche sopra descritte, utilizzate per pulire, o ricondizionare periodicamente, stampi per vulcanizzazione o altre strutture
15 meccaniche, non sono in grado di garantire una procedura di sblocco di sistemi a valvole di sfiato rapida, automatizzata ed economica.

Al contrario tali tecniche di pulizia rischiano, talvolta, di peggiorare il funzionamento dei suddetti sistemi di sfiato.

SCOPI DELL'INVENZIONE

20 Il compito tecnico della presente invenzione è quello di migliorare lo stato della tecnica nel settore della pulizia e/o sblocco di strutture meccaniche.

Nell'ambito di tale compito tecnico, costituisce uno scopo della presente invenzione mettere a punto un dispositivo di pulizia e sblocco di strutture meccaniche di maggiore efficacia rispetto alle tecniche e/o apparecchiature
25 attualmente utilizzate.

Un altro scopo della presente invenzione è realizzare un dispositivo di pulizia e sblocco di strutture meccaniche più agevolmente automatizzabile, se confrontato con le tecniche e/o apparecchiature attualmente utilizzate.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è rendere disponibile un dispositivo
30 di pulizia e sblocco di strutture meccaniche in grado di attuare cicli di pulizia più

rapidi rispetto ai dispositivi e/o tecniche di tipo noto.

Ancora uno scopo della presente invenzione è mettere a punto un dispositivo di pulizia e sblocco di strutture meccaniche più economico rispetto alle apparecchiature di tipo noto, sia dal punto di vista costruttivo/realizzativo che dal
5 punto di vista dei costi di gestione.

Un altro scopo della presente invenzione è realizzare un dispositivo di pulizia e sblocco di strutture meccaniche più efficace delle apparecchiature note nel ripristino di canali o valvole di sfiato completamente otturati.

Tale compito e tali scopi sono tutti raggiunti dal dispositivo di pulizia e sblocco di
10 strutture meccaniche secondo la allegata rivendicazione 1.

Il dispositivo comprende almeno un telaio, provvisto di una zona di alloggiamento della struttura meccanica da trattare, e dei mezzi di bloccaggio della struttura meccanica atti ad immobilizzare la struttura meccanica in una determinata posizione all'interno della zona di alloggiamento.

15 Secondo l'invenzione, i mezzi di bloccaggio comprendono almeno un trasduttore elettromeccanico, atto a trasmettere alla struttura meccanica delle vibrazioni meccaniche contraddistinte da una determinata ampiezza e da una determinata frequenza, così da eccitare almeno un modo di risonanza meccanica del sistema.

Come si vedrà, questo effetto consente di ottenere risultati soddisfacenti nello
20 sblocco e/o pulizia di micro-meccanismi, canali, valvole ecc. della struttura meccanica trattata, in modo molto rapido ed economico, e con un elevato grado di affidabilità: questi risultati non sono raggiungibili dai dispositivi e/o dalle tecniche di trattamento di tipo attualmente noto.

Le rivendicazioni dipendenti si riferiscono a forme di attuazione preferite e
25 vantaggiose dell'invenzione.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione risulteranno maggiormente evidenti dalla descrizione dettagliata di alcune sue forme di attuazione preferite, ma non esclusive, illustrate a titolo indicativo, ma non
30 limitativo, nelle unite tavole di disegni, in cui:

la figura 1 è una vista prospettica schematica del dispositivo secondo l'invenzione;

la figura 2 è una vista prospettica schematica di un'altra forma di attuazione del dispositivo secondo l'invenzione;

5 la figura 3 è una vista prospettica schematica di ancora un'altra forma di attuazione del dispositivo secondo l'invenzione;

la figura 4 è una vista prospettica schematica di una ulteriore forma di attuazione del dispositivo secondo l'invenzione;

la figura 5 è un'immagine schematica, elaborata al computer, che rappresenta il
10 dispositivo di figura 1 nell'ambito di una simulazione numerica che evidenzia le deformazioni nel tempo della struttura meccanica sottoposta a pulizia;

la figura 6 è una vista prospettica di un'altra forma di attuazione del dispositivo secondo l'invenzione.

FORME DI ATTUAZIONE DELL'INVENZIONE

15 Con riferimento alle figure allegate, è indicato complessivamente con il numero di riferimento 1 un dispositivo di pulizia e sblocco di strutture meccaniche secondo la presente invenzione.

In particolare, nella figura 1 è mostrato un dispositivo 1 al quale è associata una struttura meccanica S costituita, in particolare, da uno stampo (o porzione di
20 stampo).

Ancora più in dettaglio, nella figura 1 la struttura meccanica S è costituita da una porzione di stampo per la vulcanizzazione di pneumatici.

Quello illustrato nella figura 1 è solo uno dei possibili esempi di strutture meccaniche S che possono essere trattate (a fini di pulizia e/o sblocco) con il
25 dispositivo secondo la presente invenzione: tale esempio non è da intendersi in alcun modo limitativo.

Secondo un vantaggioso aspetto dell'invenzione, la struttura meccanica S trattabile con il dispositivo 1 secondo l'invenzione è del tipo comprendente micro-meccanismi soggetti ad inquinamento da parte di sostanze adesive che ne possono
30 compromettere il funzionamento.

Tali micro-meccanismi possono essere integrati in strutture meccaniche di dimensioni molto maggiori, quali uno stampo o simili, in cui siano previsti canali, valvole o sfiati, soggetti a deterioramento o malfunzionamento causato da incrostazioni, otturazioni, incollaggio, dopo un periodo di lavoro prolungato.

5 Il dispositivo 1 comprende un telaio 2.

Il telaio 2 può essere realizzato in acciaio, oppure in altro materiale compatibile con il funzionamento del dispositivo 1, come meglio descritto in seguito.

Il telaio 2 comprende una zona di alloggiamento 3 della struttura meccanica S da trattare.

10 La zona di alloggiamento 3 è compresa tra una prima porzione 2a ed una seconda porzione 2b contrapposte del telaio 2.

Il telaio 2, quindi, è conformato sostanzialmente ad “U”, con le estremità costituite rispettivamente dalla prima porzione 2a e dalla seconda porzione 2b.

15 Secondo un aspetto dell’invenzione la zona di alloggiamento 3 comprende, a sua volta, un elemento di supporto 4 della struttura meccanica S da trattare.

L’elemento di supporto 4 può comprendere, o essere costituito da, un elemento piano, quale una piastra, o simili.

20 L’elemento di supporto 4 può essere mobile secondo l’asse operativo B del telaio 2, in modo da posizionare la struttura meccanica S da trattare nel modo più opportuno rispetto al telaio 2 stesso.

Nella forma di attuazione illustrata nella figura 1, l’asse operativo B corrisponde sostanzialmente alla direzione longitudinale del telaio 2; in altre forme di attuazione dell’invenzione, tuttavia, l’asse operativo B potrebbe essere diversamente orientato rispetto al telaio 2.

25 Quindi l’asse operativo B congiunge idealmente la prima porzione 2a e la seconda porzione 2b del telaio 2.

L’elemento di supporto 4 comprende uno o più appoggi 5 per la struttura meccanica S.

30 Gli appoggi 5 possono essere concepiti con forma e dimensioni variabili in relazione alle caratteristiche della struttura meccanica S.

Il numero degli appoggi 5 può essere qualsiasi, anche qui in relazione alle caratteristiche della struttura meccanica S, così come il posizionamento degli appoggi 5 stessi nell'ambito dell'elemento di supporto 4.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione, il telaio 2 comprende dei mezzi di
5 bloccaggio 6 della struttura meccanica S.

I mezzi di bloccaggio 6 sono atti ad immobilizzare la struttura meccanica S in una determinata posizione all'interno della zona di alloggiamento 3.

Più in dettaglio, i mezzi di bloccaggio 6 sono atti ad agire su determinate superfici di riferimento S1,S2 della struttura meccanica S.

10 Nello specifico esempio di applicazione illustrato in figura 1, le superfici di riferimento S1,S2 della struttura meccanica S sono due, e sono contrapposte l'una all'altra così da essere ortogonali, o sostanzialmente ortogonali, all'asse operativo B telaio 2.

Il numero delle superfici di riferimento S1,S2 può essere qualsiasi, in relazione
15 alle caratteristiche geometriche e/o dimensionali della struttura meccanica S.

I mezzi di bloccaggio 6 comprendono almeno un primo elemento di bloccaggio 6a ed un secondo elemento di bloccaggio 6b.

Il primo elemento di bloccaggio 6a ed il secondo elemento di bloccaggio 6b sono contrapposti l'uno all'altro con riferimento all'asse operativo B.

20 Il primo elemento di bloccaggio 6a ed il secondo elemento di bloccaggio 6b possono essere azionati/comandati in modo manuale oppure automatico.

Più in dettaglio, il primo elemento di bloccaggio 6a ed il secondo elemento di bloccaggio 6b sono azionabili in modo da esercitare una determinata forza di bloccaggio/serraggio (o precarico) sulle superfici di riferimento S1,S2 della
25 struttura meccanica S da trattare, come meglio descritto nel prosieguo.

Secondo un aspetto dell'invenzione, i mezzi di bloccaggio 6 della struttura meccanica S comprendono almeno un trasduttore elettromeccanico T.

Il trasduttore elettromeccanico T comprende, più in dettaglio, un generatore di vibrazioni 7, ed un elemento di trasmissione delle vibrazioni 8 alla struttura
30 meccanica S.

L'elemento di trasmissione delle vibrazioni 8 è associato al generatore di vibrazioni 7.

Più in dettaglio, il trasduttore elettromeccanico T è compreso/incorporato nel primo elemento di bloccaggio 6a (oppure nel secondo elemento di bloccaggio 6b).

- 5 Il trasduttore elettromeccanico T è atto a trasmettere, alla struttura meccanica S da trattare, delle vibrazioni meccaniche contraddistinte da una determinata ampiezza e da una determinata frequenza, così da eccitare almeno un modo di risonanza meccanica del sistema.

- Il dispositivo 1 comprende inoltre un'unità di azionamento e controllo 9, alla
10 quale è operativamente collegato il trasduttore elettromeccanico T.

L'unità di azionamento e controllo 9 comprende, più in dettaglio, un generatore di tensione elettrica, atto ad alimentare e controllare il trasduttore elettromeccanico T.

- Secondo un altro aspetto dell'invenzione, il primo elemento di bloccaggio 6a ed il
15 secondo elemento di bloccaggio 6b comprendono, rispettivamente, un primo terminale 10a ed un secondo terminale 10b destinati al contatto diretto con le rispettive superfici di riferimento S1,S2 della struttura meccanica S da trattare.

Nel primo elemento di bloccaggio 6a, il primo terminale 10a è fissato direttamente all'estremità dell'elemento di trasmissione 8.

- 20 Il secondo elemento di bloccaggio 6b, invece, comprende un'asta 11 supportata nella seconda porzione 2b del telaio 2, con asse di simmetria coincidente con il suddetto asse operativo B.

Più in dettaglio, l'asta 11 è supportata nella seconda porzione 2b del telaio 2 in modo regolabile.

- 25 Ad esempio, l'asta 11 può essere costituita da una barra filettata, impegnata in un rispettivo foro previsto nella seconda porzione 2b, e bloccata tramite dadi.

La prima porzione 2a e la seconda porzione 2b del telaio 2 possono comprendere delle rispettive porzioni rimuovibili 12a,12b, che possono essere sostituite in relazione alle specifiche esigenze operative.

- 30 Nelle porzioni rimuovibili 12a,12b possono essere supportati, rispettivamente, il

primo elemento di bloccaggio 6a ed il secondo elemento di bloccaggio 6b.

Ad esempio, le porzioni rimuovibili 12a,12b possono essere sostituite, con altre differenti, per utilizzare elementi di bloccaggio 6a,6b di caratteristiche diverse.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione, il primo elemento di bloccaggio 6a può
5 comprendere dei mezzi od organi atti a realizzare una certa pressione di contatto sulla rispettiva superficie di riscontro S1 della struttura meccanica S.

Più in dettaglio, il primo elemento di bloccaggio 6a può comprendere mezzi od organi atti a determinare una certa pressione del primo elemento terminale 10a sulla superficie di riscontro S1 della struttura meccanica S.

10 Tali mezzi od organi possono comprendere, ad esempio, un meccanismo a manovella accoppiata a vite senza fine, oppure un sistema con pistone idraulico, o un meccanismo di altro tipo idoneo ad ottenere il suddetto effetto.

Il generatore di vibrazioni 7 è del tipo comprendente uno o più elementi piezoelettrici, che generano vibrazioni meccaniche quando alimentati
15 elettricamente dall'unità di azionamento e controllo 9.

Tali vibrazioni meccaniche sono trasferite alla struttura meccanica S da trattare per mezzo dell'elemento di trasmissione 8.

L'ampiezza e la frequenza delle vibrazioni generate sono ottimizzate in relazione alla tipologia ed alle caratteristiche della struttura meccanica S che deve essere
20 trattata.

In una forma di attuazione dell'invenzione di particolare interesse pratico, le suddette generazioni sono nello spettro degli ultrasuoni.

Ad esempio, un intervallo di frequenze di notevole interesse pratico ai fini della presente invenzione è quello compreso tra 21 kHz e 24 kHz (con riferimento alla
25 frequenza di risonanza fondamentale del sistema), quindi nello spettro degli ultrasuoni; in particolare, è di particolare interesse il valore di 22 kHz (riferito alla frequenza di risonanza fondamentale).

Nella presente descrizione, quando si parla genericamente di risonanza della struttura meccanica S, ci si riferisce non solo alla fondamentale, ma anche alle
30 armoniche di ordine superiore.

Il funzionamento del dispositivo secondo l'invenzione è, alla luce di quanto descritto, del tutto intuitivo.

Preliminarmente, può essere utile/vantaggioso (ma non vincolante) realizzare un modello strutturale ad elementi finiti della struttura meccanica S da trattare, ed eseguire una analisi dei suoi modi di vibrare propri, al fine di progettare il trasduttore elettromeccanico T con un intervallo di frequenza operativo compatibile con la risonanza meccanica richiesta.

I mezzi di bloccaggio 6 opportunamente regolati ed azionati, realizzano una certa pressione della superficie frontale dell'elemento di trasmissione 8 sulla rispettiva superficie di riferimento S1 della struttura meccanica S, tale per cui quest'ultima è indotta a vibrare sulla risonanza scelta, permettendo la massima ampiezza di vibrazione con il minimo carico elettrico per l'elemento di trasmissione 8 ed il minimo assorbimento energetico.

Il dispositivo 1 garantisce l'ottenimento di un intervallo di funzionamento in frequenza che permette di realizzare la desiderata condizione di risonanza su strutture meccaniche S aventi dimensioni e/o masse differenti.

In altre parole, il medesimo trasduttore elettromeccanico T è adatto ad operare su strutture meccaniche S differenti (ad esempio, su stampi relativi a modelli di pneumatici anche significativamente differenti).

Ciò è reso possibile grazie a varie caratteristiche della presente invenzione, e cioè l'approfondita analisi delle geometria della struttura meccanica S ed il conseguente progetto del trasduttore elettromeccanico T, le caratteristiche di risonanza ed efficienza del trasduttore elettromeccanico T, e l'avanzato livello tecnologico dell'unità di azionamento e controllo 9, la quale è autonomamente in grado di compiere una ricerca del punto ottimale di lavoro, mediante variazione della frequenza di controllo del trasduttore elettromeccanico T, corrispondente ad impedenza elettrica minima e/o $\cos(\varphi)$ massimo.

Secondo un aspetto della presente invenzione, l'ottenimento della condizione di risonanza meccanica della struttura meccanica S (ad esempio uno stampo) determina lo sblocco delle valvole del sistema di sfiato, anche con moderate

potenze di alimentazione dell'unità di azionamento e controllo 9 (ad esempio 200-300 W).

Nella figura 5 è mostrata un'immagine schematica, elaborata al computer, che rappresenta il dispositivo di figura 1 nell'ambito di una simulazione numerica che evidenzia le deformazioni nel tempo (con proporzioni volutamente esagerate per migliore comprensione) della struttura meccanica S sottoposta a trattamento di pulizia.

In particolare, gli spostamenti (rispetto alla condizione di riposo) delle varie porzioni della struttura meccanica S sono evidenziati con tonalità diverse.

- 10 Solo a titolo di esempio, nel modo di vibrare proprio della struttura meccanica S illustrato schematicamente nella suddetta figura 5, le estremità della struttura S subiscono gli spostamenti maggiori, ma comunque tutta la struttura S è sottoposta a notevoli deformazioni: questo risultato agevola – ad esempio – la rapida ed efficace rimozione di incrostazioni depositate nei canali di sfiato, oppure lo sblocco di valvole o altri micro-meccanismi previsti nella struttura meccanica S.

Il dispositivo 1 secondo l'invenzione consente di ottenere, in particolare:

- 15 lo sblocco di più del 90% delle valvole di sfiato bloccate previste in strutture meccaniche S (ad esempio stampi per vulcanizzazione di pneumatici) con dimensioni, geometrie e masse differenti;
- 20 il distacco di incrostazioni residue (ad esempio, incrostazioni di vulcanizzazione) in strutture meccaniche S con dimensioni, geometrie e masse differenti;
- il mantenimento della totale integrità dello stampo, senza alcuna alterazione delle superfici di contatto tra struttura S stessa e trasduttori elettromeccanici T.

- 25 Secondo un altro aspetto dell'invenzione, si è osservato che le simulazioni numeriche di vibrazione dell'assieme, pur essendo molto utili ai fini della determinazione delle condizioni ottimali di lavoro, non sono sempre necessarie per l'ottenimento dei risultati desiderati.

- Più in dettaglio, una volta ottimizzato il trasduttore elettromeccanico T per operare su una determinata tipologia di struttura meccanica S (ad esempio uno stampo), variazioni anche significative di massa e dimensioni dello stampo non
- 30

portano a variazioni di funzionamento.

Più precisamente, la dimensione della struttura meccanica S lungo l'asse operativo B (larghezza), è il parametro fondamentale che determina, assieme al trasduttore elettromeccanico T, le frequenze di risonanza del sistema.

- 5 Per una certa famiglia di strutture meccaniche S (ad esempio settori di stampo dello stesso pneumatico oppure per pneumatici di larghezze simili, da automobile) in cui la larghezza non varia significativamente (ad esempio entro il 20%) non è necessario ripetere la simulazione FEM di ottimizzazione, grazie alla capacità del dispositivo 1 di operare in maniera ottimale per un buon intervallo di frequenza.
- 10 Se si passa a famiglie di strutture meccaniche S completamente diverse, è consigliabile ripetere la simulazione, e modificare il trasduttore elettromeccanico T (comunque con modifiche semplici ed economiche).

Un'altra forma di attuazione del dispositivo 1 secondo l'invenzione è mostrata nella figura 2.

- 15 La forma di attuazione del dispositivo 1 della figura 2 differisce da quella di figura 1 per il fatto che i mezzi di bloccaggio 6 comprendono un primo trasduttore elettromeccanico T1 ed un secondo trasduttore elettromeccanico T2.

Il primo trasduttore elettromeccanico T1 è posizionato e montato esattamente come previsto nella forma di attuazione di figura 1.

- 20 Il secondo trasduttore elettromeccanico T2 è, invece, disposto in modo speculare al primo trasduttore elettromeccanico T1 rispetto al piano mediano P della struttura meccanica S.

Più in dettaglio, il secondo trasduttore elettromeccanico T2 è ricompreso nel secondo elemento di bloccaggio 6b dei mezzi di bloccaggio 6.

- 25 Ad esempio, il secondo trasduttore elettromeccanico T2 può essere meccanicamente collegato direttamente all'asta 11 del secondo elemento di bloccaggio 6b, oppure ad un altro elemento di trasmissione delle vibrazioni analogo a quello di cui è dotato il primo trasduttore elettromeccanico T1.

- Entrambi i trasduttori elettromeccanici T1,T2 sono operativamente collegati ad una stessa unità di azionamento e controllo 9.
- 30

La presenza di due trasduttori elettromeccanici T1,T2 specularmente disposti (rispetto alla versione con singolo trasduttore di figura 1) consente di incrementare ulteriormente l'efficacia del trattamento, in quanto la somministrazione delle vibrazioni avviene attraverso due punti contrapposti di
5 contatto con la struttura meccanica S, anziché uno.

Un'altra forma di attuazione del dispositivo 1 secondo l'invenzione è mostrata nella figura 3.

La forma di attuazione del dispositivo 1 della figura 3 differisce da quella di figura 1 per il fatto che i mezzi di bloccaggio 6 comprendono almeno un
10 trasduttore di forza 13.

Ad esempio, il trasduttore di forza 13 può essere costituito da – o può comprendere una – cella di carico, oppure può essere costituito da un'altra tipologia di trasduttore idoneo all'applicazione.

Il trasduttore di forza 13 ha la funzione di misurare/verificare la forza di serraggio
15 a cui viene sottoposta la struttura meccanica S per poter effettuare il trattamento di pulizia/sblocco.

Il trasduttore di forza 13 può essere operativamente collegato all'unità di azionamento e controllo 9.

Il trasduttore di forza 13 può essere alloggiato nella prima porzione 2a o nella
20 seconda porzione 2b del telaio 2.

Preferibilmente, per semplicità costruttiva, il trasduttore di forza 13 è alloggiato nella seconda porzione 2b, anche se nulla vieta di alloggiarlo nella prima porzione 2a, in prossimità del trasduttore elettromeccanico T.

Si è rilevato sperimentalmente che la forza di bloccaggio ottimale della struttura
25 meccanica S, esercitata dai mezzi di bloccaggio 6, è compresa tra 5000 N e 10000 N.

Il punto di lavoro ottimale, in termini di forza di bloccaggio, compreso nel suddetto intervallo, è da determinare mediante rilevazioni di efficienza dell'unità di azionamento e controllo 9 (generatore).

30 Un'altra forma di attuazione del dispositivo 1 secondo l'invenzione è mostrata

nella figura 4.

La forma di attuazione della figura 4 rappresenta una combinazione delle caratteristiche delle forme di attuazione delle figure 2,3.

Infatti, il dispositivo 1, in questa forma di attuazione, comprende due trasduttori
5 elettromeccanici T1,T2 ed una cella di carico 13 nei mezzi di bloccaggio 6, con effetti e vantaggi già descritti a proposito delle precedenti forme di attuazione.

Un'altra forma di attuazione del dispositivo 1 secondo l'invenzione è illustrata nella figura 6.

La forma di attuazione di figura 6 è specificamente concepita per risolvere il
10 problema della pulizia e sblocco di canali o valvole di una serie di strutture meccaniche S (ad esempio stampi o porzioni di stampo) assemblati a formare una struttura chiusa.

Il dispositivo 1 comprende i medesimi componenti descritti per le precedenti forme di attuazione, ma con una geometria e disposizione spaziale differenti.

15 In questa forma di attuazione il dispositivo 1 comprende una pluralità di trasduttori elettromeccanici T, meccanicamente associati a rispettive strutture meccaniche S (ad esempio stampi o porzioni di stampi).

In questa forma di attuazione, il telaio 2 ha una conformazione/geometria a simmetria cilindrica, con un corpo centrale 14 ed una pluralità di appendici radiali
20 15.

Alle appendici radiali 15 sono collegati dei rispettivi trasduttori elettromeccanici T.

Ad esempio, nella forma di attuazione illustrata in figura 6, sono previsti otto trasduttori elettromeccanici T associati ad altrettante rispettive appendici radiali
25 15.

Con tale numero di trasduttori elettromeccanici T, è possibile ottenere, nelle strutture meccaniche S, l'efficace sblocco di valvole e/o la pulizia di canali o sistemi di sfiato con moderate potenze di alimentazione complessiva (1500 W totali).

30 I trasduttori elettromeccanici T possono essere operativamente collegati ad

un'unica unità di azionamento e controllo 9, che può comprendere tanti generatori elettrici quanti sono i trasduttori T stessi.

Come descritto in precedenza, il dispositivo 1 può comprendere una pluralità di trasduttori di forza per ciascuno dei trasduttori elettromeccanici T associati al
5 telaio 2.

Si è così visto come l'invenzione raggiunge gli scopi proposti.

La natura modulare e scalabile dell'invenzione permette di concepire differenti dispositivi per operare su strutture di varie dimensioni e geometrie, pur mantenendo lo stesso principio di funzionamento.

10 L'invenzione così concepita è suscettibile di numerose modifiche e varianti, tutte rientranti nell'ambito del concetto inventivo.

Inoltre, tutti i dettagli sono sostituibili da altri elementi tecnicamente equivalenti.

In pratica, i materiali impiegati, nonché le forme e le dimensioni contingenti, potranno essere qualsiasi a seconda delle esigenze senza per questo uscire

15 dall'ambito di protezione delle seguenti rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo (1) di pulizia e sblocco di strutture meccaniche, comprendente almeno un telaio (2) provvisto di una zona di alloggiamento (3) della struttura meccanica (S) da trattare, e dei mezzi di bloccaggio (6) della struttura meccanica (S) atti ad immobilizzare detta struttura meccanica (S) in una determinata posizione all'interno di detta zona di alloggiamento (3), **caratterizzato dal fatto che** detti mezzi di bloccaggio (6) comprendono almeno un trasduttore elettromeccanico (T; T1,T2) atto a trasmettere alla struttura meccanica (S) delle vibrazioni meccaniche contraddistinte da una determinata ampiezza e da una determinata frequenza, così da eccitare almeno un modo di risonanza meccanica del sistema.
2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui detti mezzi di bloccaggio (6) comprendono un primo elemento di bloccaggio (6a) ed un secondo elemento di bloccaggio (6b) della struttura meccanica (S), contrapposti l'uno all'altro con riferimento ad un asse operativo (B) del dispositivo.
3. Dispositivo secondo la rivendicazione 2, in cui detto trasduttore elettromeccanico (T) è compreso in detto primo elemento di bloccaggio (6a), oppure in detto secondo elemento di bloccaggio (6b).
4. Dispositivo secondo la rivendicazione 2 o 3, in cui detti primo elemento di bloccaggio (6a) e secondo elemento di bloccaggio (6b) sono azionabili in modo da esercitare una determinata forza di bloccaggio su rispettive superfici di riferimento (S1,S2) contrapposte della struttura meccanica (S).
5. Dispositivo secondo la rivendicazione 4, in cui detta forza di bloccaggio è compresa tra 5000 N e 10000 N.
6. Dispositivo secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detto trasduttore elettromeccanico (T) comprende almeno un generatore di vibrazioni (7) ed almeno un elemento di trasmissione delle vibrazioni (8) alla struttura meccanica (S).
7. Dispositivo secondo una delle rivendicazioni precedenti, comprendente almeno una unità di azionamento e controllo (9) alla quale è operativamente

collegato almeno detto trasduttore elettromeccanico (T).

8. Dispositivo secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detta frequenza è compresa tra 21 kHz e 24 kHz, nello spettro degli ultrasuoni.
9. Dispositivo secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detti mezzi di bloccaggio (6) comprendono almeno un trasduttore di forza (13), atto a misurare/verificare la forza di serraggio a cui viene sottoposta la struttura meccanica (S), detto trasduttore di forza (13) essendo alloggiato in almeno una porzione (2a,2b) di detto telaio (2).
10. Dispositivo secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detti mezzi di bloccaggio (6) comprendono un primo trasduttore elettromeccanico (T1) ed un secondo trasduttore elettromeccanico (T2).
11. Dispositivo secondo la rivendicazione precedente, in cui detto primo trasduttore elettromeccanico (T1) e detto secondo trasduttore elettromeccanico (T2) sono disposti in modo speculare rispetto al piano mediano (P) della struttura meccanica (S).
12. Dispositivo secondo la rivendicazione precedente, in cui detti mezzi di bloccaggio (6) comprendono un primo elemento di bloccaggio (6a) ed un secondo elemento di bloccaggio (6b) della struttura meccanica (S), contrapposti l'uno all'altro con riferimento ad un asse operativo (B) del dispositivo, detto primo trasduttore elettromeccanico (T1) essendo compreso in detto primo elemento di bloccaggio (6a), detto secondo trasduttore elettromeccanico (T2) essendo compreso in detto secondo elemento di bloccaggio (6b).
13. Dispositivo secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detto telaio (2) è conformato sostanzialmente ad "U", e comprende una prima porzione 2a ed una seconda porzione 2b contrapposte tra le quali è compresa detta zona di alloggiamento (3).
14. Dispositivo secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detto telaio (2) ha conformazione a simmetria cilindrica, con un corpo centrale (14) ed una pluralità di appendici radiali (15) ai quali sono collegati rispettivi

trasduttori elettromeccanici (T), atti ad agire su rispettive strutture meccaniche (S) assemblate a formare una struttura chiusa.

FIG. 2

FIG. 4

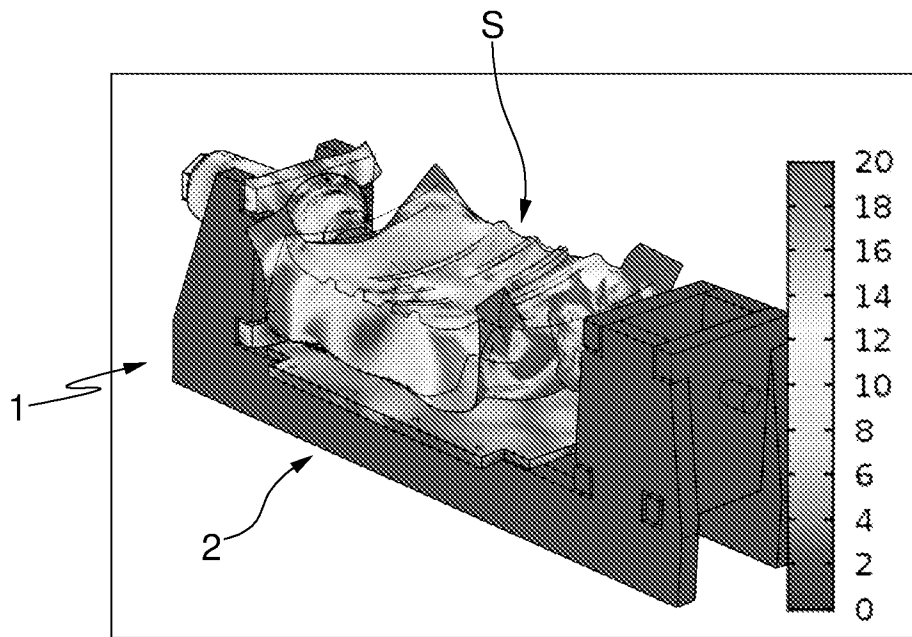


FIG. 5

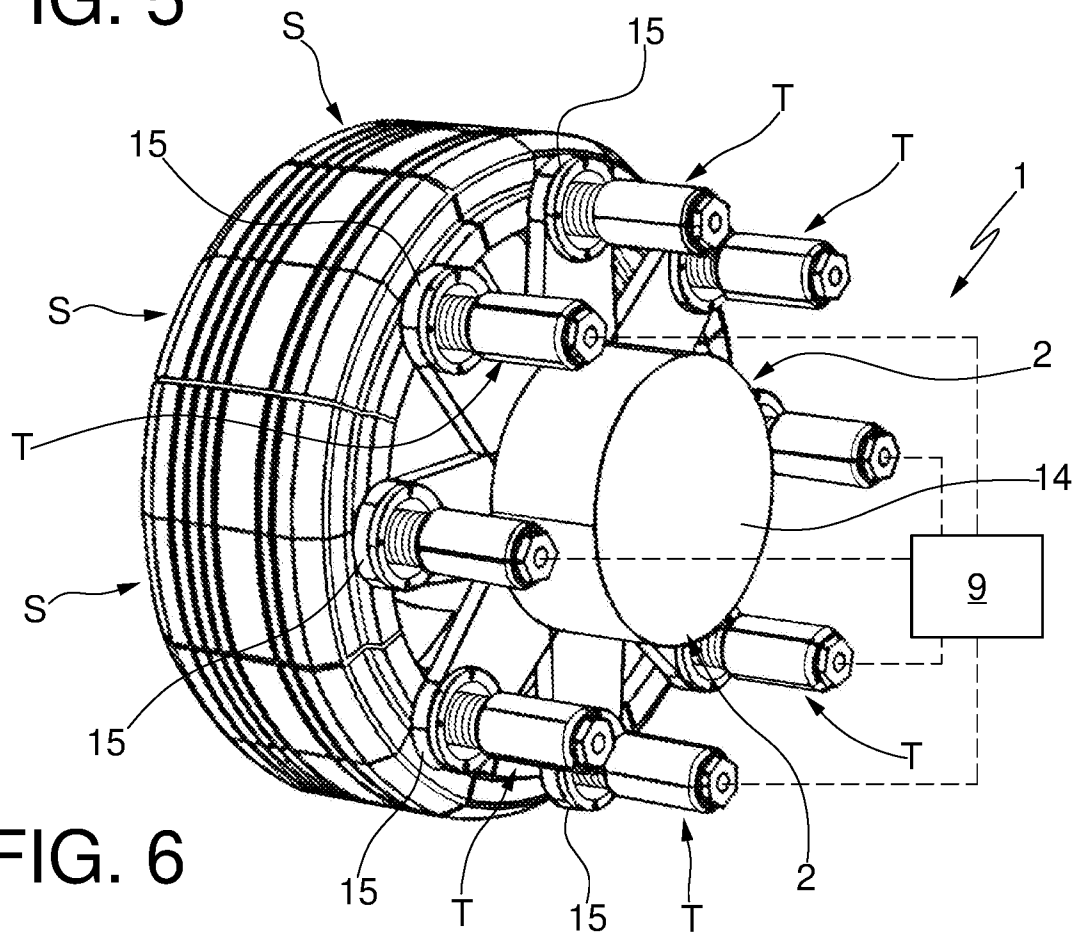


FIG. 6