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

DOMANDA NUMERO	**101999900759791**
Data Deposito	**14/05/1999**
Data Pubblicazione	**14/11/2000**

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	01	H		

Titolo

GRUPPO ATTUATORE AD EFFETTO ELETTROSTATICO CON SENSORE DI POSIZIONE

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:
''Gruppo attuatore ad effetto elettrostatico con sensore di posizione'',
di: C.R.F. Società Consortile per Azioni, nazionalità italiana, Strada Torino 50 - 10043 Orbassano (Torino).
Inventori designati: Marco PIZZI; Piero PERLO
Depositata il: 14 maggio 1999 TO 99A 000405

***

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ai dispositivi attuatori ad effetto elettrostatico.

Sono già stati proposti in passato motori elettrostatici di bassa potenza e piccole dimensioni adatti all'impiego come attuatori in applicazioni di tecnologia microelettronica, per l'azionamento di dispositivi meccanici e simili in condizioni in cui si verificano vibrazioni, come ad esempio in campo automobilistico. Tali attuatori elettrostatici fanno uso di lamine flessibili, dette anche ciglia, o petali, elettricamente conduttrici, aventi ciascuna un'estremità associata ad uno statore ed una porzione adiacente ad un rotore. L'applicazione di impulsi di tensione fra i petali ed un elettrodo associato al rotore o allo statore provoca l'adesione per effetto elettrostatico dei petali

BUZZI, NOTARO & ANTONIELLI D'OULX s.r.l.

alla parte portante l'elettrodo, con il conseguente movimento del rotore rispetto allo statore.

Un attuatore del tipo sopra indicato è ad esempio descritto in Dyatlov V. L., Konyaskin V. V., Potapov B. S. e Pyankov Yu. A., ''Prospects of the Employment of Synchrotron Radiation in film elettrostatic attuator technology'', Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, A359 (1995), pagine 394-395.

Lo scopo della presente invenzione è quello di realizzare un dispositivo del tipo sopra indicato che sia anche in grado di assolvere una funzione di sensore di posizione del rotore, con una struttura semplice e di basso costo.

In vista di raggiungere tale scopo, l'invenzione ha per oggetto un dispositivo attuatore elettrostatico, comprendente uno statore, un rotore montato mobile rispetto allo statore, almeno due petali aventi ciascuno un'estremità fissata ad uno dei due suddetti elementi, ossia allo statore od al rotore, ed una porzione in contatto con l'altro elemento, una pluralità di elettrodi portati dall'elemento mobile rispetto ai petali, distanziati fra loro nella direzione di movimento del rotore mediante zone di materiale non conduttore, mezzi elettronici di controllo, atti a controllare

BUZZI, NOTARO & ANTONIELLI D'OULX s.r.l.

l'alimentazione di tensione elettrica fra detti petali e detti elettrodi, in modo tale per cui ciascun petalo, quando è in contatto con uno di detti elettrodi, è spostabile fra una condizione di riposo ed una condizione contratta operativa nella quale esso aderisce elettrostaticamente al rispettivo elettrodo, provocando un movimento di un passo del rotore, detti petali essendo disposti in modo tale per cui almeno uno di essi è sempre in contatto con uno dei suddetti elettrodi, per cui tutti i petali possono essere usati alternativamente come motori per ottenere un movimento continuo del rotore, detti mezzi elettronici di controllo essendo anche atti a rilevare il numero delle attivazioni successive di ciascun petalo, così da fornire un segnale indicativo del grado di spostamento del rotore.

Nella presente descrizione e nelle rivendicazioni che seguono, il termine ''rotore'' viene utilizzato genericamente per indicare un elemento mobile rispetto allo statore, non necessariamente quindi un elemento girevole. Tuttavia, nella forma preferita di attuazione dell'invenzione il rotore è un elemento girevole rispetto allo statore. In questo caso, statore e rotore possono essere in forma di dischi piani

BUZZI, NOTARO & ANTONIELLI D'OULX s.r.l.

paralleli e contrapposti e i suddetti elettrodi possono essere conformati come settori di disco fra loro angolarmente equidistanziati. Ciascun petalo si attiva e si disattiva alternativamente passando sopra i successivi settori, per cui il conteggio dei cicli di attivazione e disattivazione dà un'indicazione dell'angolo di rotazione del rotore.

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, forniti a puro titolo di esempio non limitativo, in cui:

la figura 1 è una vista prospettica schematica di un dispositivo attuatore elettrostatico secondo l'invenzione,

la figura 2 è una vista in pianta del dispositivo, con parte di esso rimossa,

la figura 3 è una vista in sezione secondo la linea III-III della figura 2, e

la figura 4, 5 illustrano due varianti della figura 2.

Con riferimento ai disegni, il numero 1 indica nel suo insieme un attuatore elettrostatico comprendente uno statore 1, che nell'esempio illustrato è in forma di disco circolare, ed un rotore 2, pure in forma di disco circolare parallelo e contrapposto allo statore 1, connesso rigidamente

BUZZI, NOTARO & ANTONIELLI D'OULX s.r.l.

ad un albero 3 che è montato girevole rispetto allo statore 1 intorno ad un asse 4.

Con riferimento alla figura 3, il corpo del rotore 2 comprende una base di sopporto 5 costituita ad esempio da una lamina di allumina, o di silicio, o di vetro, o di materiale plastico, a seconda delle applicazioni, dello spessore di qualche millimetro. Sul disco 5 vengono realizzati più elettrodi 6 in forma di settori di disco angolarmente equidistanziati, ad esempio per evaporazione, sputtering o serigrafia. La superficie può essere eventualmente isolata con uno strato di materiale dielettrico dello spessore compreso fra 1/10 e qualche decina di micrometri (non illustrato). Lo statore 1 è invece costituito da un disco 7, ad esempio di materiale metallico o plastico, eventualmente con uno strato di materiale dielettrico 8. Sullo statore 1 sono fissati, nell'esempio illustrato, due petali 9 in forma di film sottili di materiale elettricamente conduttore, realizzati per evaporazione o sputtering, dello spessore di alcuni micrometri. Ciascun petalo 9 presenta un'estremità 9a connessa rigidamente, mediante qualsiasi tecnica nota, al disco 1, e l'estremità opposta libera, in contatto con il disco 2. È evidente, naturalmente, che la disposizione

BUZZI, NOTARO & ANTONIELLI D'OULX s.r.l.

potrebbe essere invertita rispetto a quella sopra descritta, ossia si potrebbe adottare la struttura del disco 2 come statore ed il disco 1 come rotore.

Il numero di riferimento 10 indica schematicamente mezzi per alimentare una tensione elettrica fra i petali 9 e gli elettrodi 6 del disco 2. Come visibile chiaramente nella figura 2, gli elettrodi 6 sono intervallati fra loro da settori di disco 11 di materiale non conduttore. I due petali 9 sono inoltre disposti per cui almeno uno di essi è sempre in contatto con uno degli elettrodi 6, durante la rotazione del rotore.

Con riferimento alla figura 3, quando un petalo 9 è in contatto con la sua estremità libera sopra uno degli elettrodi 6, tale elettrodo può essere portato dalla condizione di riposo, illustrata con linea continua nella figura 3, ad una condizione contratta operativa (illustrata con linea tratteggiata, nella quale esso aderisce elettrostaticamente al rispettivo elettrodo 6, provocando in tal modo una rotazione di un passo del rotore 2. Grazie alla disposizione sopra descritta, i due petali 9 si alternano fra loro come motori per generare una rotazione continua del rotore 2. Ad esempio, nella condizione illustrata nella figura 2, il petalo 9 di destra è operativo, in quanto si

BUZZI, NOTARO & ANTONIELLI D'OULX s.r.l.

trova sopra un elettrodo 6, mentre il petalo 9 di sinistra è inoperativo. Quando, a seguito della rotazione del rotore, il petalo 9 di destra passa sopra una zona 11 non conduttrice, esso diventa inoperativo, ma nel frattempo l'altro petalo 9 è arrivato sopra un elettrodo 6, così da assumersi la funzione di motore.

Ai mezzi di alimentazione 10 sono preferibilmente associati mezzi elettronici di controllo 11 che provvedono a controllare l'alimentazione e nello stesso tempo sono in grado di conteggiare il numero dei cicli successivi di attivazione e disattivazione di ciascun petalo 9. Sulla base di tale conteggio, i mezzi elettronici di controllo 11 sono atti ad un segnale S che è indicativo dell'angolo di rotazione percorso dal rotore, con una precisione che è ovviamente tanto più elevata quanto più piccolo è l'angolo di ciascun settore 6.

Il dispositivo secondo l'invenzione è pertanto in grado non soltanto di comandare la rotazione del rotore, ma preferibilmente anche di fornire in uscita un segnale indicativo della posizione angolare raggiunta da quest'ultimo.

Naturalmente, fermo restando il principio del trovato, i particolari di costruzione e le forme di

BUZZI, NOTARO & ANTONIELLI D'OULX s.r.l.

attuazione potranno ampiamente variare rispetto a quanto descritto ed illustrato a puro titolo di esempio, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

Ad esempio, sebbene la forma preferita di attuazione dell'invenzione che è stata illustrata si riferisca al caso di un rotore montato girevole rispetto allo statore, è possibile applicare l'invenzione anche al caso in cui l'elemento qui definito come ''rotore'' sia un elemento mobile linearmente rispetto allo statore. In questo caso, gli elettrodi 6 sono disposti allineati e distanziati nella direzione di movimento, e i due petali sono pure allineati lungo tale direzione, e distanziati in modo tale per cui almeno uno di essi è sempre in contatto con un elettrodo. Inoltre, il numero dei petali previsti può essere anche superiore a due (vedere le varianti di figura 2 illustrate in figura 4 e figura 5).

BUZZI, NOTARO & ANTONIELLI D'OULX s.r.l.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo attuatore elettrostatico, comprendente uno statore (1), un rotore (2) montato mobile rispetto allo statore (1), almeno due petali (9) aventi ciascuno un'estremità fissata ad uno dei due suddetti elementi, ossia allo statore (1) o al rotore (2), ed una porzione in contatto con l'altro elemento, una pluralità di elettrodi (9) portati dall'elemento (2) mobile rispetto ai petali (9), detti elettrodi (6) essendo distanziati nella direzione di movimento del rotore (2) mediante zone (11) di materiale non conduttore, mezzi elettronici di controllo (10) atti ad alimentare una tensione elettrica fra detti petali (9) e detti elettrodi (6), in modo tale per cui ciascun petalo (9), quando è in contatto con uno di detti elettrodi (6), è spostabile fra una condizione di riposo ed una condizione contratta operativa nella quale esso aderisce elettrostaticamente all'elettrodo (6), provocando un movimento di un passo del rotore (2), detti petali (6) essendo disposti in modo tale per cui almeno uno di essi è sempre in contatto con uno degli elettrodi (6), per cui tutti i petali (9) possono essere usati alternativamente come motori per ottenere un movimento continuo del rotore (2), detti mezzi elettronici di controllo (11) essendo

BUZZI, NOTARO & ANTONIELLI D'OULX s.r.l.

anche atti a rilevare il numero delle attivazioni successive di ciascun petalo (9), così da fornire un segnale (S) indicativo del grado di spostamento del rotore (2).

2. Dispositivo attuatore elettrostatico secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il rotore (2) è montato girevole rispetto allo statore (1), detto statore (1) e detto rotore (2) essendo in forma di dischi circolari paralleli e contrapposti, detti elettrodi (6) essendo in forma di settori di cerchio fra loro angolarmente equidistanziati.

3. Dispositivo attuatore elettrostatico secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che dette zone (11) di materiale elettricamente non conduttore sono in forma di settori di cerchio di ampiezza uguale all'ampiezza dei settori di cerchio corrispondenti agli elettrodi (6), detti due petali (9) essendo distanziati fra loro di un angolo corrispondente ad un multiplo dispari dell'ampiezza angolare di ciascuno di detti settori di cerchio.

3. Dispositivo attuatore elettrostatico secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che ciascun petalo elettrostatico (9) presenta un'estremità ancorata ad uno dei suddetti due

BUZZI, NOTARO & ANTONIELLI D'OULX s.r.l.

elementi, ossia al rotore e allo statore, e l'estremità opposta libera in contatto con l'altro elemento.

Il tutto sostanzialmente come descritto ed illustrato e per gli scopi specificati.

Ing. Giancarlo NOTARO
N. Iscriz. Albo 258
(In proprio e per gli altri)

Fig_1

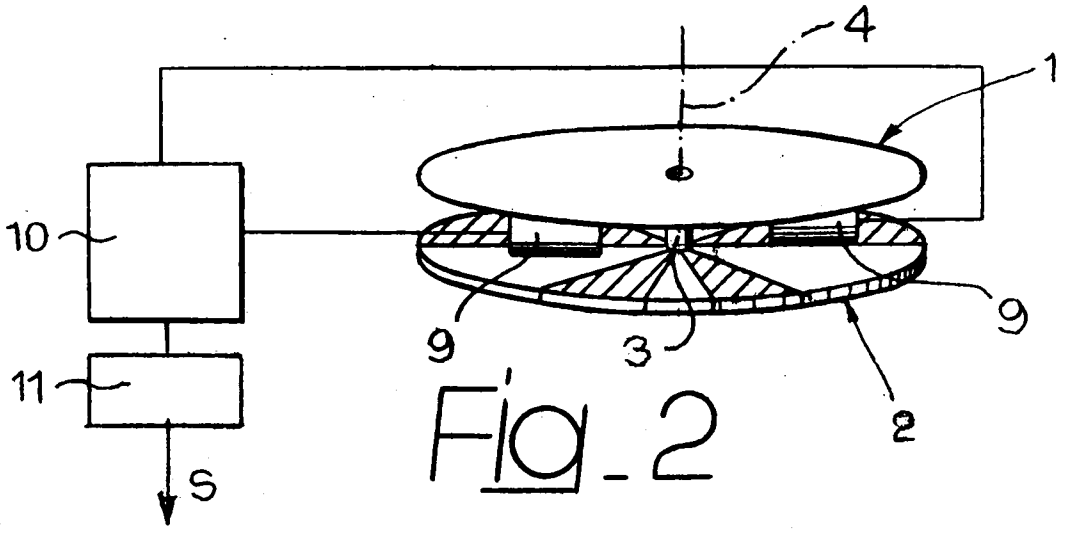


Fig_2

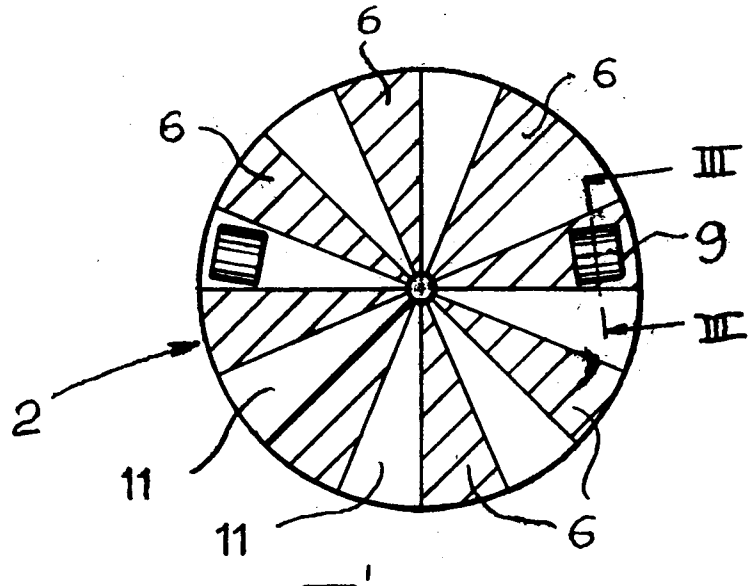
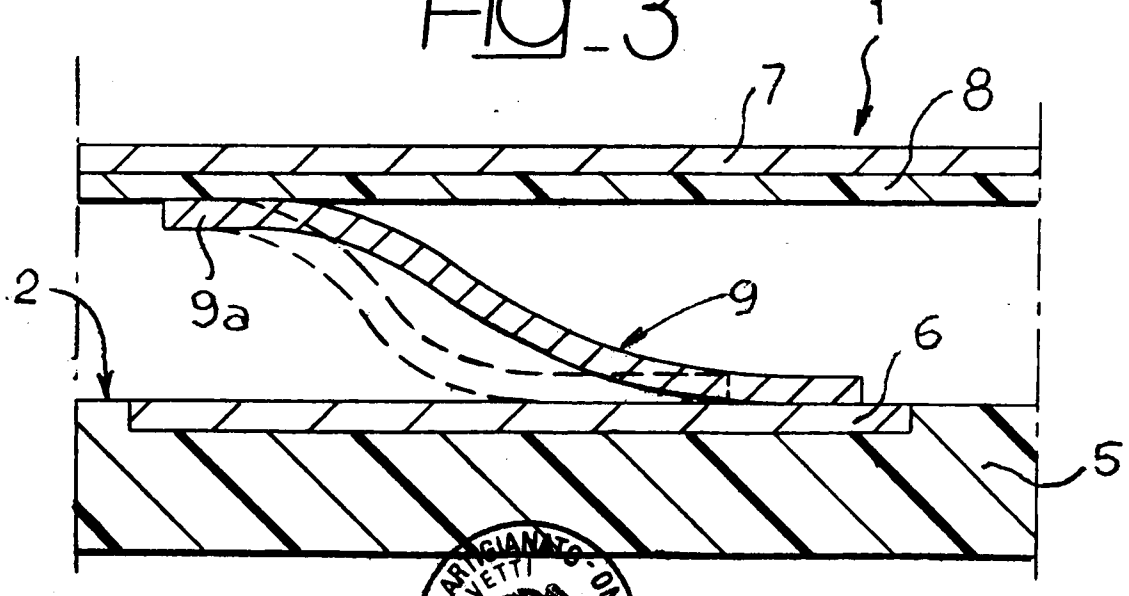


Fig_3



UFFICIO BREVETTI ARTIGIANATO TORINO

Ing. Giancarlo NOTARO
N. Iscriz. Albo 158
(in proprio e per gli altri)

Fig.4

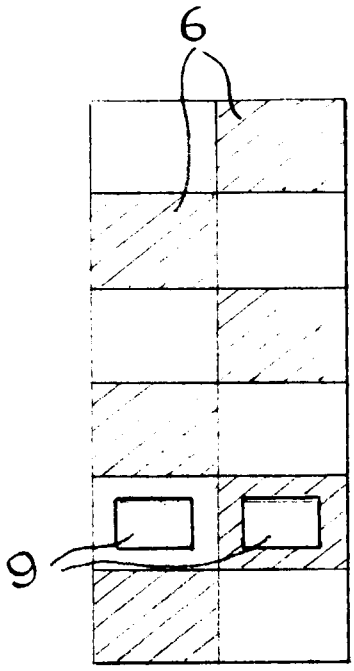
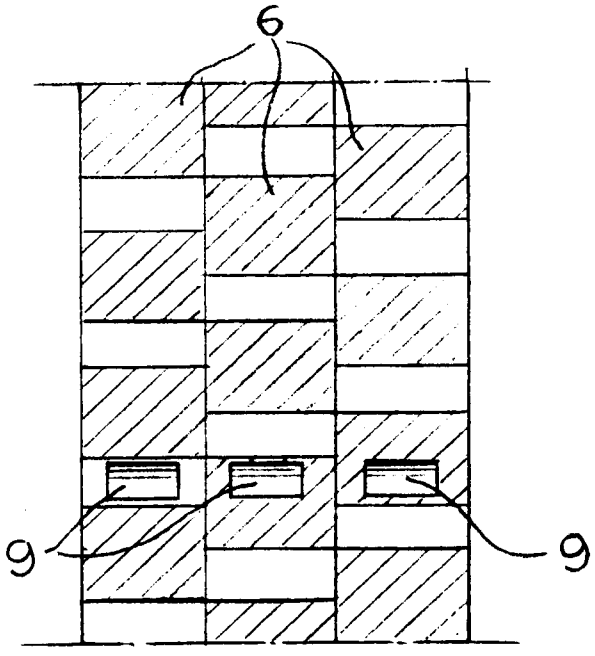


Fig.5



COMM. IND. ARTIGIANATO - UFF. BREVETTI

Ing. Giancarlo NOTARO
N. Iscriz. ALBO 258
(in proprio e per gli altri)