



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900620038
Data Deposito	29/08/1997
Data Pubblicazione	01/03/1999

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	05	B		
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	01	H		

Titolo

ATTUATORE ELETTROSTATICO.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Attuatore elettrostatico"

BN64

di: C.R.F. Società Consortile per Azioni,
nazionalità italiana, Strada Torino, 50 - 10043
Orbassano TO.

Depositata il: 29 agosto 1997

TO 97A 000768

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce al campo degli attuatori elettrostatici del tipo producibile con componenti di microelettronica ed utilizzabile in dispositivi meccanici di precisione per un'ampia gamma di usi diversi.

Lo stato della tecnica da cui l'invenzione prende le mosse è rappresentato dall'attuatore elettrostatico a movimento alternativo, utilizzante "petali" costituiti da film sottili, come descritto in Dyatlov V.L., Konyaskin V. V., Potapov B.S. e Pyankov Yu. A. "Prospects of the employment of synchrotron radiation in film electrostatic actuator technology", Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, A359 (1995) pagine 394-395.

Il funzionamento di tali attuatori è basato sulla conversione ad efficienza elevata di energia elettromeccanica durante il rotolamento

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

elettrostatico di sottili petali metallici sulla superficie di un sottile strato dielettrico. I petali sono costituiti da film metallici piegati secondo una forma ad angolo retto. Ciascun petalo del gruppo è connesso alla superficie piana del cursore ad una estremità, l'estremità libera opposta del petalo essendo premuta contro il dielettrico che copre l'elettrodo sulla superficie di uno statore piano dalle forze elettrostatiche durante il rotolamento elettrostatico. Il movimento del rotore avviene a spese della deformazione del petalo sotto l'effetto della forza elettrostatica durante il rotolamento elettrostatico sulla superficie del dielettrico nella struttura metallo-dielettrico.

Tali attuatori hanno un ciclo a due fasi. Nella prima fase (che è quella operativa) il rotolamento elettrostatico dei petali sulla superficie dielettrica ha luogo accompagnato dalla deformazione meccanica della forma del petalo e da accumulo di energia elastica. Durante tale fase, l'estremità libera del petalo è premuta fortemente contro la superficie del dielettrico sullo statore per effetto di un impulso di tensione. Nella seconda fase, di preparazione, ha luogo la restituzione di energia a seguito dell'interruzione dell'impulso di tensione e il petalo assume la forma iniziale.

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

L'inconveniente di tali attuatori consiste in una insufficiente elasticità del petalo, che definisce la frequenza operativa dell'attuatore e di conseguenza la sua potenza. L'elasticità del petalo può essere migliorata a spese dello spessore del petalo. Ma' questo conduce ad un aumento della tensione operativa, ad una diminuzione di capacità durante il rotolamento del petalo (e conseguentemente ad una diminuzione di potenza dell'attuatore). Inoltre, le caratteristiche richieste per le proprietà elettrofisiche del dielettrico diventano più rigide e il funzionamento dell'attuatore diventa meno affidabile.

Lo scopo dell'invenzione è quello di aumentare l'affidabilità e la capacità specifica dell'attuatore elettrostatico.

Secondo l'invenzione, tale scopo viene raggiunto realizzando un'attuatore elettrostatico lineare, comprendente uno statore piano a struttura capacitiva formata da uno strato metallico e da uno strato di materiale dielettrico ed un cursore parallelo e distanziato rispetto allo statore e recante mezzi a film sottile conduttore, definenti petali sporgenti, elasticamente deformabili, disposti in contatto sullo strato del materiale dielettrico dello statore, e mezzi di alimentazione

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

ad impulsi di tensione per applicare un campo elettrico fra detti piedi e detto strato metallico dello statore in modo da deformare elasticamente detti piedi per effetto elettrostatico e produrre una spinta di traslazione del rotore lungo una direzione parallela allo statore, caratterizzato dal fatto che detti petali presentano una conformazione ricurva ed hanno entrambe le loro estremità connesse rigidamente al cursore.

Inoltre, secondo un'ulteriore caratteristica preferita, ciascun petalo presenta una porzione estrema di larghezza ridotta rispetto alla larghezza della parte rimanente del petalo.

Grazie alle suddette caratteristiche, l'attuatore secondo l'invenzione presenta una maggiore affidabilità ed una maggiore potenza specifica.

In particolare il petalo conformato ad uncino dell'attuatore, inizialmente premuto contro lo strato di materiale dielettrico prima dell'applicazione di tensione, ha una maggiore elasticità rispetto al caso di un petalo fissato ad una sola estremità. Il fissaggio del petalo ad entrambe le estremità aumenta la rigidità totale e la frequenza vibratoria naturale. Pertanto la frequenza operativa dell'attuatore aumenta, insieme

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

con la potenza dell'attuatore. L'elasticità addizionale derivante dalla forma del petalo assicura il contatto piano fra lo strato di materiale dielettrico e la parte del petalo premuta contro di questo, così da definire un "centro di rotolamento elettrostatico" anche a bassa tensione. Pertanto l'affidabilità e la potenza specifica dell'attuatore risultano migliorate.

La riduzione della larghezza del petalo nella parte adiacente allo statore consente di ridurre la forza di rinculo. Tale forza agisce contro la forza propulsiva principale durante il rotolamento elettrostatico della parte principale del petalo.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno dalla descrizione che segue con riferimento ai disegni annessi, forniti a puro titolo di esempio non limitativo, in cui:

le figure 1, 2 illustrano una vista in pianta ed una vista laterale della piastra cursore con i petali, e

le figure 3, 4 illustrano una vista laterale dell'intero attuatore, nelle due diverse fasi del ciclo.

Con riferimento ai disegni, l'attuatore elettrostatico lineare secondo l'invenzione

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

comprende un elemento stazionario o statore 1 ed un elemento mobile linearmente o cursore 2.

Lo statore 1 comprende una base di materiale isolante 3, uno strato metallico 4 ed uno strato piano di materiale dielettrico 5 sovrapposto allo strato metallico 4.

Il cursore 2 comprende un supporto di materiale isolante 6 provvisto inferiormente di elementi di appoggio 7 fungenti da guida per lo scorrimento del cursore 2 sopra lo statore 1. Il cursore è inoltre provvisto inferiormente di petali elasticamente deformabili 8 costituiti da elementi a film sottile conduttore sporgenti verso lo statore 1. I petali 8 hanno ciascuno un'estremità 8a connessa al supporto 6 del cursore 2 e l'estremità opposta 8b che, anzichè essere libera, come negli attuatori precedentemente proposti, presenta una conformazione ricurva ad uncino, estendentesi per circa 180° e terminante con una porzione estrema anch'essa connessa al supporto 6 del cursore 2.

Inoltre, ciascuna porzione di estremità 8b presenta una larghezza ridotta (figura 1) rispetto alla larghezza della parte rimanente del petalo 8.

Lo strato metallico 4 dello statore 1 e i petali 8 sono elettricamente connessi, nel modo

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

rappresentato schematicamente nella figura 3, ad una sorgente di alimentazione 9 di impulsi di tensione.

La figura 3 illustra l'attuatore nella condizione di assenza di impulsi di tensione. Come si vede l'altezza delle guide 7 è inferiore all'altezza dei petali 8 nella condizione indeformata, per cui quando il cursore 2 viene applicato sopra lo statore 1 i petali 8 passano dalla configurazione illustrata nella figura 2 a quella illustrata nella figura 3.

Nel funzionamento, il campo elettrico generato dalla sorgente di alimentazione 9 fra gli elettrodi definiti dallo strato metallico 4 dello statore 1 e dei petali 8 del cursore 2 produce una variazione di configurazione di tali petali 8 per effetto elettrostatico, dalla condizione illustrata nella figura 3 alla condizione deformata illustrata nella figura 4, in cui ciascun petalo aderisce allo statore con un contatto a rotolamento ed il cursore è pertanto costretto a spostarsi di un passo di lunghezza predeterminata.

La predisposizione di petali con entrambe le estremità connesse al sopporto del cursore e una porzione di larghezza ridotta consente di ottenere i vantaggi che sono stati sopra indicati ed un

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

conseguente aumento dell'affidabilità e della potenza specifica dell'attuatore.

Naturalmente, fermo restando al principio del trovato, i particolari di costruzione e le forme di attuazione potranno ampiamente variare rispetto a quanto descritto ed illustrato a puro titolo di esempio, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

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

RIVENDICAZIONI

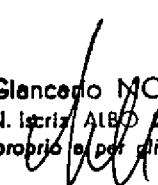
1. Attuatore elettrostatico lineare comprendente uno statore piano (1) a struttura capacitiva, formata da uno strato metallico (4) e da uno strato di materiale dielettrico (5), ed un cursore (2) parallelo e distanziato rispetto allo statore (1) e recante mezzi a film sottile conduttore definenti petali (8), sporgenti, elasticamente deformabili, disposti in contatto con lo strato del materiale dielettrico (5) dello statore (1), e mezzi di alimentazione ad impulsi di tensione (9) per applicare un campo elettrico fra detti petali (8) e detto strato metallico (4) dello statore (1) in modo da deformare elasticamente detti petali (8) per effetto elettrostatico e produrre una spinta di traslazione del cursore lungo una direzione parallela allo statore (1),

caratterizzato dal fatto che detti petali (8) presentano una conformazione ricurva ed hanno entrambe le loro estremità connesse rigidamente al cursore (2).

2. Attuatore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che ciascun petalo (8) presenta una porzione estrema (8b) di larghezza ridotta rispetto alla parte rimanente del petalo.

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

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)



