

發明專利說明書

※申請案號：094123315

※IPC分類：

一、發明名稱：

應用積體電路相容微機電加工技術製作微抬升結構

二、中文發明摘要：

本發明係提供一種應用積體電路相容微機電加工技術製作微抬升結構，乃指一種可應用積體電路相容微機電加工技術(COMS-MEMS)進行共用製程整合製作之微抬升結構；主要乃利用二組微陣列式熱致動器，排列於對角異方向作為驅動元件，各組微陣列式熱致動器乃各接合一抬升臂，並在二抬升臂間共同樞接一牽制平台，當該等微陣列式熱致動器自對角異方向進行致動驅動時，二抬升臂之偏轉動作會同時推擠該牽制平台扭曲而產生一垂直方向的偏移量，本發明之微抬升結構可作為微光學元件以及各式微元件之垂直抬升與角度控制用。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第一圖

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1...微抬升結構

10、20...微陣列式熱致動器

11、21...抬升臂

12、22...樞接點

13、23...尾端

30...牽制平台

L...牽制平台之長度

W...牽制平台之寬度

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

[0001] 本發明係有關於一種應用積體電路相容微機電加工技術(COMS-MEMS)製作微抬升結構，特別是指一種微抬升結構，係應用微陣列式熱致動器作為驅動元件在對角異方向推動，使中央一牽制平台作垂直方向之抬升，因此整體微抬升結構即產生一垂直方向的偏移量者。

【先前技術】

[0002] 按，微光學元件或各式微元件中皆有利用微抬升結構以產生垂直方向(Z軸)偏移的必要，故對於微抬升結構之各種研究及設計經常可見，其優劣特性各異。惟高精度、高穩定性應係共同追求之目標。今本發明亦係針對此一目標而進行。

[0003] 微光機電系統(Mirco-Opto-Elector-Mechanical-System; MOEMS或稱Optical MEMS)為多元整合技術，是1990年代在美國出現的名詞，其意義代表著微機電技術擴展到微光學或微光電工程的應用範圍。近年來，微光機電技術日漸成熟，其利用微機電製程及相關之微加工技術，發展出各種高精度、高穩定性之微光機電元件，如微面鏡系統、光纖切換器和微光學移動系統，由國內外研究群投入微面鏡的運動分析，可清楚發現，其對模型的探討及製程設計缺乏完整的討論，也因此侷限了微光學元件尺寸的發展。由於元件與技術日新月異，目前研究多利用共用製程發展元件。共用製程(Common Process)或稱多計劃晶片(Multi-Project Chip, MPC)，是於晶圓上同時製作多種設計與結構，可包含新型前瞻元件，測試元件(Test Key)等，為近年來應用與研究之最佳製程平台，其範圍橫跨積體電路與微機電領域。

[0004] 目前微機電共用製程常見的有：(一)面型微加工(Surface Micromachining)共用製程，與(二)積體電路相容微機電加工技術(CMOS MEMS)共用製程。目前國內晶圓代工廠亦有提供共用製程，稱為多用戶製程晶片MPW(Multi-Project Wafer)。在共用製程中以CMOS-MEMS共用製程具有能與電路直接整合、可同時批次製造、低雜訊、降低外連線數、製作精度高特點，成為目前大量使用與最具商業化的微機電製造方式。CMOS-MEMS共用製程是指利用積體電路之共用製程技術，製作微機電元件，可僅使用CMOS製程(just-CMOS Process)，或是在製程中加入前製程(pre-CMOS Process)、中間製程(intermediate-CMOS Process)或後製程(post-CMOS Process)，用以製作各種微結構之微機電技術元件。次按，在各式微致動元件中，微陣列式熱致動器具有結構簡單、輸出位移大、輸出力量大等諸多特點，為近年來微機電領域之重要研究課題。

【發明內容】

[0005] 針對上述課題及目標，本發明之主要目的，乃在提供一種應用積體電路相容微機電加工

技術製作之微抬升結構，能具有高精度，高穩定度之特性及優點。

- [0006] 本發明主要即應用積體電路相容微機電加工技術，利用二組排列對角異方向之微陣列式熱致動器作為驅動元件，各組微陣列式熱致動器乃各接合一抬升臂，並在二抬升間共同樞接一牽制平台，當二組微陣列式熱致動器在對角異方向作推動動作，將使該牽制平台作垂直方向之抬升，因此整體即形成一微抬升結構而產生垂直方向的偏移量。
【實施方式】
- [0007] 關於本發明為達成上述目的，所採用之技術手段及其功效，茲舉以下較佳可行實施例配合附圖詳述如后，俾利瞭解。
- [0008] 請配合參閱第一、二、三圖所示，本發明實施例之抬升結構1係利用二組方向相反，置於對角之〔1x4〕微陣列式熱致動器10、20作為驅動元件(可以變化為〔1xN〕設置)，該等微陣列式熱致動器10、20乃各接合一抬升臂11、21，並在二抬升臂11、21上分別在樞接點12、22處與一牽制平台30樞接，使該牽制平台30位於二抬升臂11、21間，如此形成本發明之微抬升結構1；當該等熱致動器10、20致動時將致使二抬升臂11、21皆向上作某角度的抬升，其動作會同時擠壓中央之牽制平台30造成彎曲，使牽制平台30作垂直運動，而得到Z軸位移量。在第一圖中，標記L指牽制平台30之長度，而標記W為牽制平台30之寬度；在第三圖，箭頭A、B分別為二對角微陣列式熱致動器10、20的致動方向，箭頭C則為牽制平台30的偏移方向，其實也即為本發明微抬升結構1的偏移方向。
- [0009] 在本發明，該等抬升臂11、21係採行整體長度較長者，而牽制平台30只樞接在該等抬升臂11、21中段部位之樞接點12、22處，藉著二樞接點12、22之被抬升，而令牽制平台30被彎曲而向上抬升起，因此在該牽制平台30上即可加設其他微元件(例如：微面鏡)，而可作進一步之微控制動作。惟因本發明之設計主要在提供一種微抬升結構，至於後續之控制則為不同之課題，故不多加贅述。而在本發明中，除二抬升臂11、21之二樞接點12、22藉著與牽制平台30相互樞接牽制之作用而令牽制平台30作彎曲及抬升外，其實各抬升臂11、21之尾端13、23亦會有伴隨之抬升動作及抬升量，且其尾端之抬升量(位移量)為最大，故利用該等尾端13、23之抬升動作亦可作控制微面鏡或其他微元件之偏移運動，而產生其他進一步的微控制。
- [0010] 本發明以第一、二、三圖所示之結構設計組成，藉二列呈對角設置之微陣列式熱致動器10、20相向致動抬升其所連接之抬升臂11、21，進而產生推擠之作用，可使位於中央之牽制平台30以彎曲之動作而向Z軸增量之方向向上偏移，達到微抬升之作用。其作用係當該等微陣列式致動器10、20共同給與電壓時，則自二側共同向內致動擠壓，因此抬升結構1之牽制平台30作彎曲而向上微抬升；而當該等微陣列式致動器10、20停止給與電壓時，因該等微陣列式致動器10、20停止致動擠壓，故該抬升結構1之牽制平台30會以Z軸減量方向下降回位。因在本發明中影響該牽制平台30升降位移量大小之條件因素計有：該牽制平台之長度(L)、寬度(W)、二側微陣列式致動器10、20之數量及所給與之電壓大小。因此針對該等條件之不同，本發明曾模擬條件如表一所示，輸入1至12伏特之驅動電壓，分析出各種條件下與Z軸位移量之關係曲線圖，茲列如第三、四、五圖所示，其中，第三圖表示在不同牽制平台寬度與不同電壓之條件下所產生Z軸位移量之關係圖；第四圖則表示在不同牽制平台長度與不同電壓之條件下所產生Z軸位移量之關係圖；第五圖則表示在不同微陣列式熱致動器數量與不同電壓之條件下所產生Z軸位移量之關係圖。根據第三、四、五圖之分析，而得選擇能使Z軸具有最大位移量之條件如表二所示。
- [0011]

	項次	1	2	3	4	5	6	7	8	9
寬度	10 μm	■								
	20 μm		■		■	■	■	■	■	■
	30 μm			■						
長度	230 μm				■					
	240 μm	■	■	■		■		■	■	■
	250 μm						■			
數量	{1x 2}							■		
	{1x 3}								■	
	{1x 4}	■	■	■	■	■	■			■
電壓	1~12V	■	■	■	■	■	■	■	■	■

表一各模擬參數之尺寸與加入電壓

- [0012]

名稱	尺寸
牽制平台寬度變化	10 μ m
牽制平台長度變化	240 μ m
微陣列式熱致動器數量	{1x 4}

表二牽制平台最終尺寸

- [0013] 本發明所設計之微抬升結構可應用積體電路相容微機電加工技術(COMS-MEMS)進行共用製程整合製作，而得到高精度、高穩定性之成品，頗適合相關產業擴大發展，成為商業化產品。
- [0014] 由以上說明可知，本發明採行二組微陣列式熱致動器，排列於對角異方向作為驅動元件，各組微陣列式熱致動器並各接合一抬升臂，並在二抬升臂間共同樞接一牽制平台，當二組微陣列式熱致動器在對角異方向作致動擠壓動作時，可使位於中央之牽制平台彎曲而產生垂直方向的偏移量。而經查此種結構設計未曾見諸昔時，亦未曾公知於刊物上，誠已具備絕對新穎性；再者，應用上較習知者更易於操作而能有高精度、高穩定度之特性，當已具備產業上利用價值，爰請依法准予發明專利，實感德便。
- [0015] 惟以上所揭露，僅為本發明之較佳可行實施例並非因此即拘限專利範圍，故舉凡運用本發明之創作精神及構造特徵所達致等功效變化之結構皆為本發明之專利範圍所舍括。

【圖式簡單說明】

- [0026] 第一圖所示係本發明實施例之構造示意圖。
- [0027] 第二圖所示係本發明實施例中部分構造之放大示意圖第三圖所示係本發明實施例之動作示意圖。
- [0028] 第四圖所示係本發明實施例在不同牽制平台寬度與不同電壓之條件下所產生Z軸位移量之關係圖。
- [0029] 第五圖所示係本發明實施例在不同牽制平台長度與不同電壓之條件下所產生Z軸位移量之關係圖。
- [0030] 第六圖所示係本發明實施例在不同微陣列式熱致動器數量與不同電壓之條件下所產生Z軸位移量之關係圖。

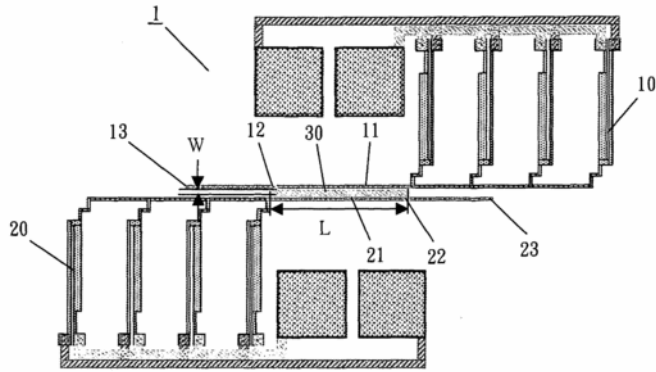
【主要元件符號說明】

- [0016] 1 . . . 微抬升結構
- [0017] 10、20 . . . 微陣列式熱致動器
- [0018] 11、21 . . . 抬升臂
- [0019] 12、22 . . . 樞接點
- [0020] 13、23 . . . 尾端
- [0021] 30 . . . 牽制平台
- [0022] L . . . 牽制平台之長度
- [0023] W . . . 牽制平台之寬度
- [0024] A、B . . . 微陣列式熱致動器的致動方向
- [0025] C . . . 牽制平台偏移方向

七、申請專利範圍：

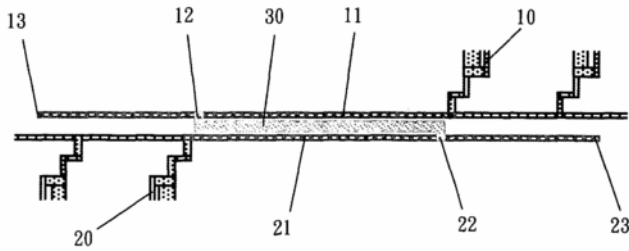
1. 一種應用積體電路相容微機電加工技術製作微抬升結構，係指可應用積體電路相容微機電加工技術(COMS-MEMS)進行共用製程整合製作之微抬升結構，該微抬升結構主要係具有二組微陣列式熱致動器，排列於對角異方向，各組微陣列式熱致動器各接合一抬升臂，並在二抬升臂間共同樞接一牽制平台，而即共同組成微抬升結構，故以該等微陣列式熱致動器作驅動元件，在對角異方向作致動驅動時，將同時偏轉各自接合之抬升臂，進而共同推擠該牽制平台產生一垂直方向的偏移量。
2. 依據申請專利範圍第1項所述之應用積體電路相容微機電加工技術製作微抬升結構，其中，該等微陣列式熱致動器係採 [1xN] 設置。
3. 依據申請專利範圍第1項所述之應用積體電路相容微機電加工技術製作微抬升結構，其中，該微抬升結構之牽制平台上可加設其他微元件，故利用該微抬升結構之垂直偏移量可作進一步之微控制動作。
4. 依據申請專利範圍第3項所述之應用積體電路相容微機電加工技術製作微抬升結構，其中，該微抬升結構之牽制平台上可加設之其他微元件可以是微面鏡。
5. 依據申請專利範圍第1項所述之應用積體電路相容微機電加工技術製作微抬升結構，其中，該等抬升臂可係採行整體長度較長者，而牽制平台只樞接於該等抬升臂之中段部位，因此各抬升臂之尾端因有伴隨之抬升動作及抬升量，故可利用該尾端控制其他微元件之偏移運動，而產生其他之微控制。

八、圖式：



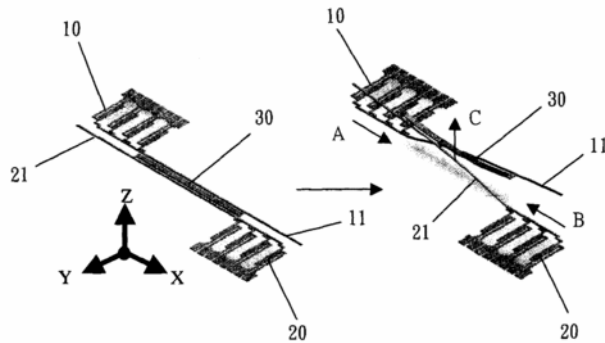
第一圖

第一圖



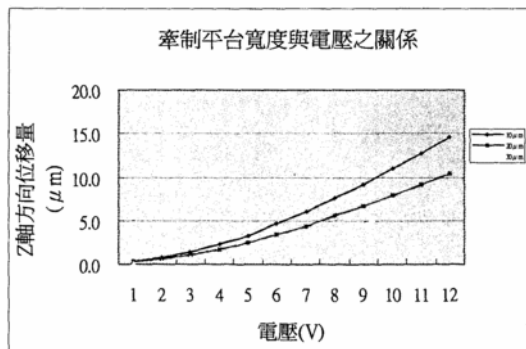
第二圖

第二圖



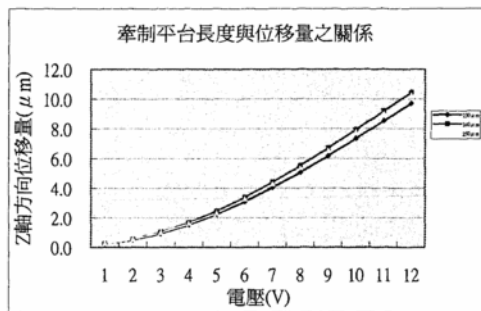
第三圖

第三圖



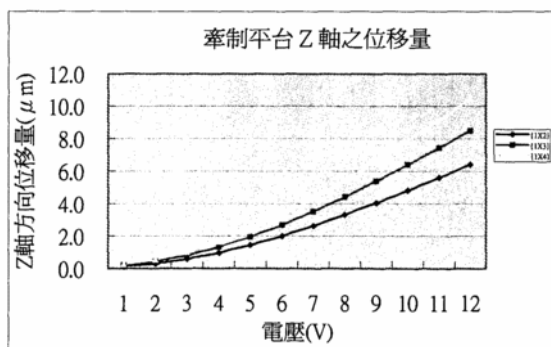
第四圖

第四圖



第五圖

第五圖



第六圖

第六圖