

十一、圖式：

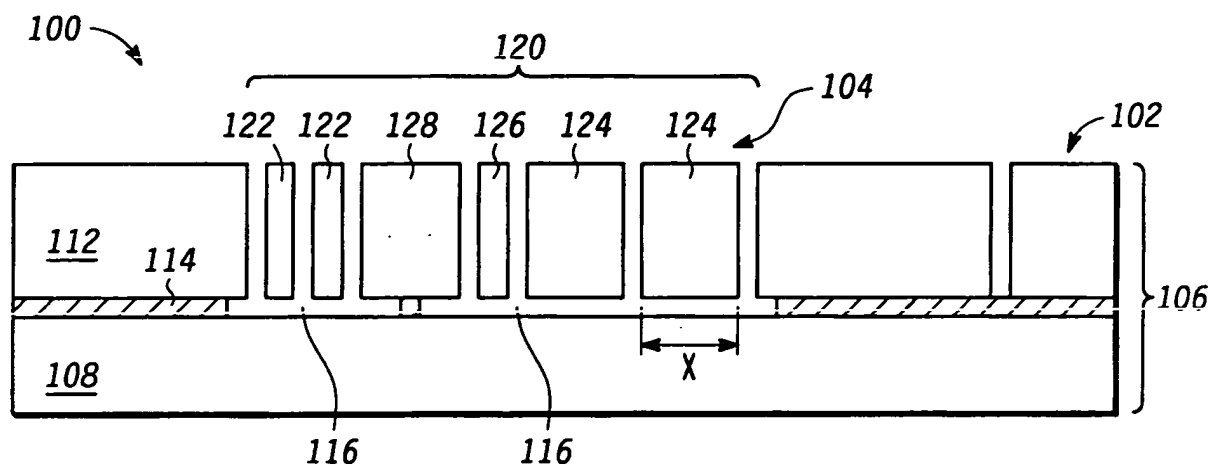


圖1

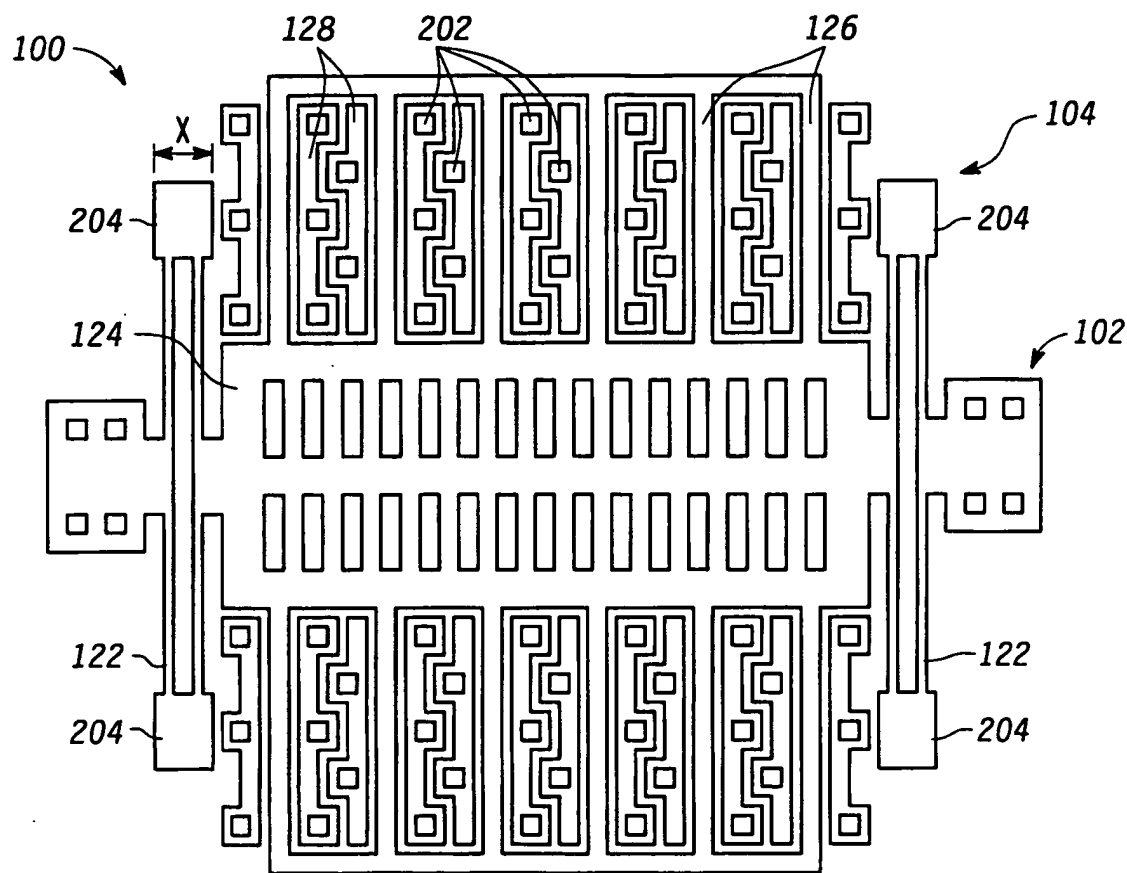


圖2

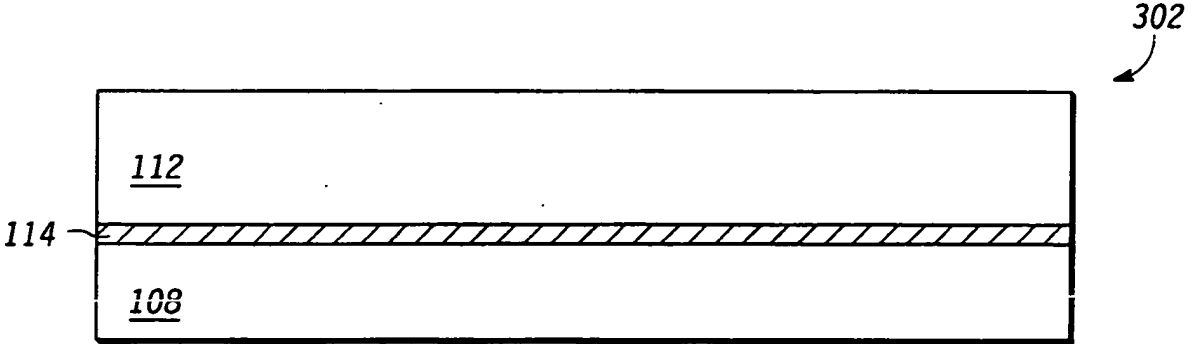


圖3

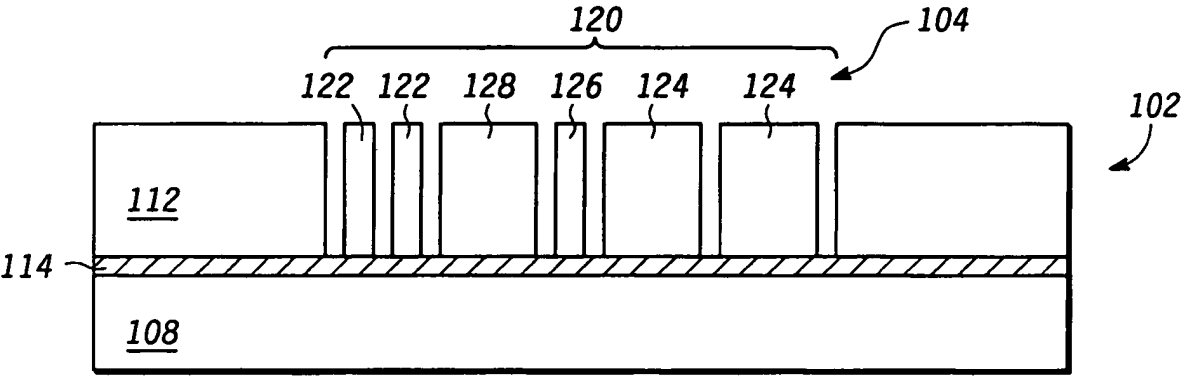


圖4

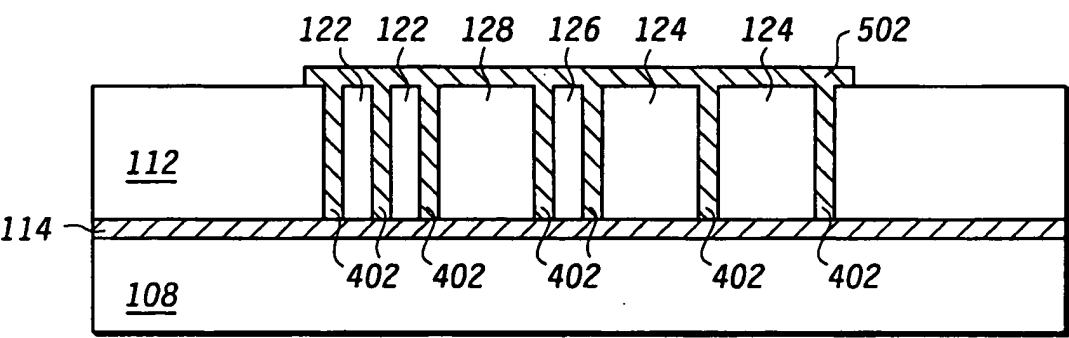


圖5

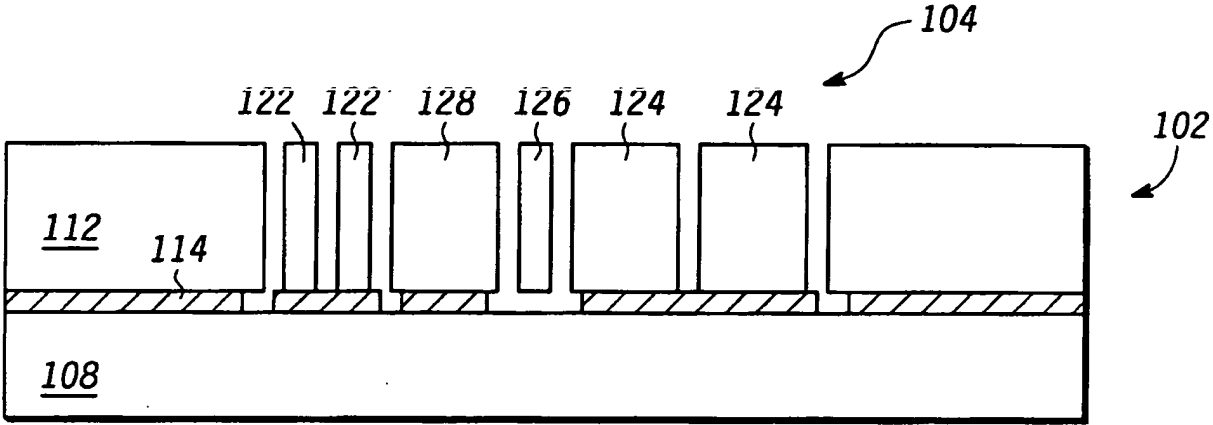


圖6

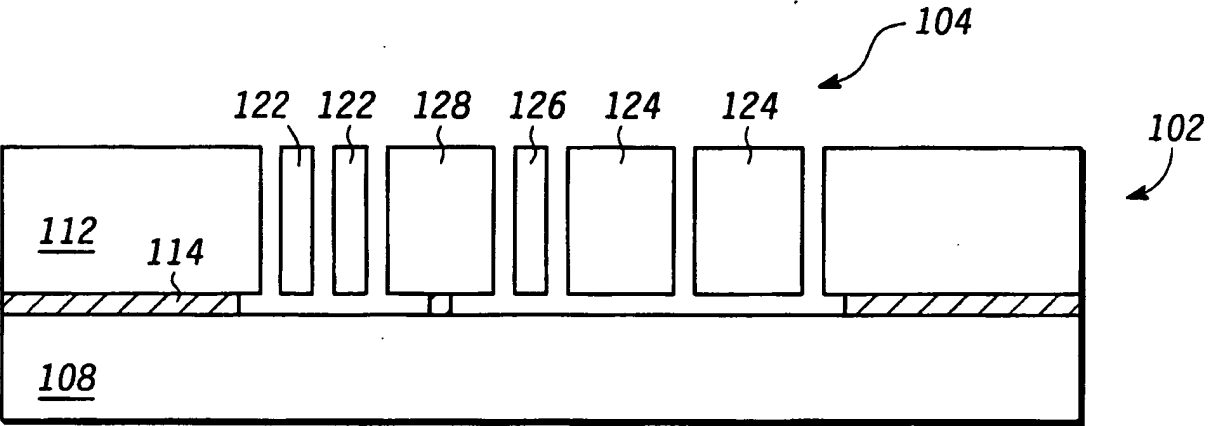


圖7

發明專利說明書

97年10月30日修正補正本
不含圖式

中文說明書替換本(97年10月)

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：094138291

※ 申請日期：94年11月01日

※ IPC 分類：~~G02B~~

B81C 1/00 (2006.01)

B81B 7/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有彈簧釋放臂之微機電裝置及其製造方法

MICROELECTROMECHANICAL (MEM) DEVICE INCLUDING A
SPRING RELEASE BRIDGE AND METHOD OF MAKING THE SAME

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商飛思卡爾半導體公司

FREESCALE SEMICONDUCTOR, INC.

代表人：(中文/英文)

珍妮佛 B 伍艾梅特

WUAMETT, JENNIFER B.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國德州奧斯丁市西帕莫路7700號

7700 WEST PARMER LANE, AUSTIN, TEXAS 78729, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

畢許努 普拉桑納 哥格伊

GOGOI, BISHNU PRASANNA

國籍：(中文/英文)

印度 INDIA

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2004年11月09日；10/985,530

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明大體上係關於一種微機電(MEM)裝置，且特定言之係關於一種包含一在懸簧上之釋放臂之MEM裝置，該釋放臂允許在製造過程中大體上同時釋放懸簧及震質體(seismic mass)。

【先前技術】

許多裝置及系統包括不同數目、各種類型的感應器。該等數目、類型不同的感應器用於執行各種監視及/或控制之功能。顯微機械加工及其它微製造技術及相關製程之進步使得生產包含各式各樣之感應器之多種微機電(MEM)裝置成為可能。因此，近年來，許多用於執行監視及/或控制功能之感應器使用MEM感應器來實施。

一種目前用於形成一MEM裝置之方法利用了一種稱為絕緣物上矽(SOI)晶圓之經修改晶圓。眾所周知，SOI晶圓實質上是一矽晶圓，其擁有一安置於其上之犧牲層及一安置於犧牲層上之作用(單晶矽)層。該作用層經光罩處理、圖案化、及有選擇性的蝕刻以界定該MEM裝置之基本結構特徵。該結構接著可經進一步加工以界定各種特徵，例如金屬互連或絕緣結構。在界定所有結構特徵後，接著藉由移除該結構下方之犧牲層之部分，可底切該結構之部分，從而釋放那些結構部分。

以上提及之釋放過程可作為單步驟抑或雙步驟蝕刻過程來實施。在單步驟蝕刻過程中，該裝置經歷單一蝕刻過程

直至進行了完全的結構釋放。若使用雙步驟過程，則在第一步驟期間，裝置經歷第一次蝕刻過程，其僅導致部分結構釋放。在第二次蝕刻期間，裝置經歷第二次蝕刻過程，其導致完全的結構釋放。

加速計係一種用於多種應用中之特定類型的MEM感應器。通常，除了其他組件部分，MEM加速計包含一藉由一或多個懸簧而有彈性地懸浮之震質體。震質體及懸簧可各包含一或多個蝕刻開口，其在釋放過程中允許蝕刻劑到達並藉此移除犧牲層。較佳地，無論採用單步驟釋放過程或雙步驟釋放過程，震質體包含大小及間隔可促進震質體之底切的複數個蝕刻開口。

在高敏感度(例如，高縱橫比)之加速計中，懸簧較長且細，且震質體較大。一種可用以增大震質體的方法係減少其中形成之蝕刻開口之數目，並增大蝕刻開口之間距。因而，在許多例子中，無論使用單步驟釋放過程或雙步驟釋放過程，懸簧均可能在震質體被釋放之前被釋放。當發生此種情況時，懸簧容易發生黏滯(stiction)，這會導致MEM加速計無法使用。

因此，需要一種減少了發生黏滯之可能性的MEM裝置(諸如一高縱橫比之加速計)及其製造方法。本發明至少處理這一需要。此外，由隨後之實施方式及附加之申請專利範圍，並結合隨附圖式及以上所述之技術領域及背景技術，本發明之其它合意之特徵及特點將顯而易見。

【實施方式】

以下實施方式實質上僅為例示性的，且並不用於侷限本發明或本發明之應用及用途。此外，不希望本發明受到前述之技術領域、先前技術及發明內容或以下之實施方式中表述或暗示的任何理論之約束。在這方面，儘管本發明是在加速計之背景下加以描繪及描述的，然應瞭解本發明亦可用於多種包含一結構及一或多個懸簧之裝置中之任一種。

現檢視本描述，且首先參看圖1，其中描繪了一例示性微機電(MEM)裝置100。以簡化的橫截面形式展示之所描繪的MEM裝置100係一慣性感應器(諸如一加速計)，且其包含形成於一SOI(絕緣物上矽)晶圓106上之一錨定區域(anchor region)102及一感應區域104。如一般所知，SOI晶圓106包含一操縱層108、一作用層112、及一安置於該操縱層108與該作用層112之間之犧牲層114。該錨定區域102及該感應區域104均在作用層112中形成。錨定區域102係作用層112之經由犧牲層114而保持接附於操縱層108之一區域。相反地，感應區域104在耦接至該錨定區域102之同時，亦部分地從操縱層108上釋放。如下文中將更完全描述之，在釋放過程中，藉由移除位於感應區域104下方之犧牲層114之部分而對感應區域104進行部分底切。該底切形成一釋放溝槽116，且從操縱層108上釋放了感應區域104之部分。由此，感應區域104之經釋放部分懸於晶圓106上方。

感應區域104包含複數個感應器元件120，該等元件可取

決於(例如)所實施之特定MEM感應器100之不同而不同。然而，在MEM感應器100為一加速計之所述實施例中，感應器元件120包含一懸簧122、一結構124(在本案中為一震質體)、一移動電極126及一固定電極128。如一般所知，該懸簧122將震質體124及移動電極126有彈性地懸於操縱層108上方。如上文所述，並將在下文中更詳細說明之，在釋放過程中，當在晶圓106中形成釋放溝槽116時，懸簧122、震質體124及移動電極126均從晶圓106上釋放，然而固定電極128保持接附於晶圓106上。因此，懸簧122、震質體124及移動電極126均懸浮於晶圓上。

吾人應瞭解，為使說明清晰簡單，圖1所述之感應區域104僅包含單一懸簧122、單一移動電極126及單一固定電極128。然而，在圖2中更清晰展示且在下文中將更詳細描述之一特定的實體實施中，感應區域104包含一對懸簧122、複數個移動電極126及複數個固定電極128。懸簧122各自耦接於錨定區域102與震質體124之間，且如前所述，在釋放時，有彈性地懸掛震質體124於晶圓106上方。該等移動電極126各自耦接至震質體124，且因此當釋放時，亦懸掛於晶圓106上方。又如圖2所示，該等移動電極126各自安置於兩個固定電極128之間。如前所述，該等固定電極128不被釋放。更確切地，固定電極128經由複數個錨(anchor)202保持錨定在晶圓104上。

亦如圖2所示，一釋放結構204(或釋放臂)形成於每個懸簧122上。在所述之實施例中，一釋放臂204形成於懸簧

122之第一端206及第二端208上，共有四個釋放臂204。然而，應瞭解，此僅例示了一較佳實施例，且可提供多於或少於此數目之釋放臂204，且可在懸簧122之一或多個其它部分上形成一或多個該等釋放臂204。還應瞭解，釋放臂204之形狀並不侷限於圖2所示，而是可為多種形狀之任一種。無論釋放臂204之具體形狀、數目、或在懸簧122上之具體位置如何，每一釋放臂204較佳經設定尺寸以使得當震質體124被釋放時，懸簧122可大體上同時被釋放。為達到此目的，每一釋放臂204之大小較佳地與震質體124之最終釋放所需之最大底切相當。例如，且參看圖1及圖2，若震質體124之最終釋放所需之最大底切為"x"，則每一釋放臂204之寬度亦較佳地為"x"，或更佳地僅比"x"稍大。將在下文中更詳細地描述一種實施感應區域104之釋放的較佳方法。

如一般所知，如圖1及圖2所示構造之加速計100、200典型地實施為一電容型加速計。意即，當加速計100、200經受一加速時，由於懸簧122之可撓性，震質體124將移動一與所受加速度之量值成比例的距離。移動電極126連接到震質體124，且因此將與震質體124移動相同距離。移動電極126及與每一移動電極126相鄰之固定電極128一同形成一可變差動電容器。因此，當加速計100、200經受一加速時，每一移動電極126將向相鄰之固定電極128中的一個移動，且移離相鄰之固定電極128中的另一個。移動電極126所移動之距離將導致固定電極128與移動電極126之間的電

容之成比例的變化。該電容變化可以量測出，且可用於確定加速度之量值。

已從結構角度描述了MEM加速計100、200。現將描述一種形成所述之MEM加速計100、200的特定較佳過程。為達到此描述之目的，應適當地參看圖3-7。應瞭解，將利用一類似圖1之簡化橫截面圖來描繪及描述該過程以達到清晰且易於說明之目的。然而，還應瞭解，該過程不僅適用於圖2所示及上文所述之實際的實體MEM加速計200，同樣也適用於可實施之多種其它MEM感應器中之任一種。

瞭解了上述技術背景後，並首先參看圖3，可發現此過程之較佳起始材料302為SOI晶圓106。或者，起始材料302可係包含一操縱層108、一作用層112及一中介犧牲層114的多種其它物品之任一。不論起始材料之具體類型為何，該操縱層108及作用層112各自較佳由矽製成，儘管應瞭解該等層可由其它材料製成。應瞭解，作用層112可為(例如)磊晶矽，或可用以形成MEM感應器元件120之任何其它材料。該犧牲層114較佳由一種容易蝕刻從而可從操縱層108釋放至少某些感應器元件120之材料製成，諸如二氧化矽、經摻雜氧化物及經摻雜矽酸鹽玻璃等等。應瞭解，在獲取時起始材料302就可包含操縱層108、作用層112及犧牲層114，或該等層中之一或多個層可在整個過程之部分中形成。

獲取(或製備)了起始材料302後，如圖4所示，接著圖案化及蝕刻作用層112來界定其中之錨定區域102及感應區域

104。應瞭解，可使用多種圖案化及蝕刻過程中的任意一種；然而，在一較佳實施例中，使用一乾式反應性離子蝕刻(DRIE)過程。無論使用何種特定過程，均會導致形成於感應區域104上之複數個蝕刻開口402，該等蝕刻開口界定了個別感應器元件120之結構特徵。進一步如圖4所示，亦在該等感應器元件120中之選定元件，諸如懸簧122及震質體124中形成蝕刻開口402。無論具體位置在何處，蝕刻孔402各自提供通向犧牲層114之路徑，由此實現感應區域104之一部分之釋放。感應器元件120中及感應器元件120之間的蝕刻開口402之大小及數目至少部分經選擇以實施感應器元件120之釋放之所要的序列及/或時序。此外，震質體124中之蝕刻開口402之數目及間距經選擇以達到所要的回應特徵。

感應區域104之該等被釋放之部分可藉由單步驟釋放過程抑或雙步驟過程來底切得。若使用單步驟釋放過程，則其可使用多種蝕刻過程(包括(例如)濕式蝕刻過程或氣相蝕刻過程)中之任一種來實施。在較佳實施例中，使用了雙步驟釋放過程，且現將更詳細加以說明。然而在進行此說明之前，應注意的是，若使用單步驟釋放過程，則釋放臂204的大小經設定及/或經配置以使得懸簧122及震質體124被大體上同時釋放。

雙步驟釋放過程之第一步驟係一不完全釋放蝕刻過程。意即，如圖6所示，僅移除犧牲層114之一部分，從而僅完全釋放感應器元件120中的某些且僅部分地釋放各種其它

感應器元件120。舉例而言，在所描繪之實施例中，最多僅懸簧122及震質體126之部分受到底切，且因此沒有被釋放。然而，移動電極126被完全地底切，並因此被完全釋放。應瞭解，在第一次釋放過程中，懸簧122之大多數部分可被釋放；然而釋放臂204(未圖示)之大小使得其不能在第一次釋放過程中被釋放。由此，在第一次釋放過程完成後，懸簧122與震質體124都保持為固定的。

儘管可將各種蝕刻過程用來實現第一釋放過程，然而在一較佳實施例中，使用了濕式蝕刻過程。較佳地，使用一濕式蝕刻溶液，諸如氫氟酸(HF)水溶液來實施濕式蝕刻過程。此外，如圖5中更清晰展示之，在較佳實施例中，在提供濕式蝕刻溶液前，沉積一回填材料(backfill material)502於每一該等蝕刻開口402中。該回填材料502可以為多種類型之易蝕刻材料之任一種，諸如(例如)， SiO_2 、 Si_3N_4 、硼矽酸鹽玻璃(BSG)、硼磷矽酸鹽玻璃(BPSG)、四乙氧基矽酸鹽(TEOS)及未摻雜的矽玻璃(USG)。此外，應瞭解在一些實施例中，回填材料502可能與犧牲層114之材料相同。然而在較佳實施例中，回填材料為磷矽酸鹽玻璃(PSG)。雖然如此，還應瞭解，為給定應用而對回填材料502之確切選擇可取決於(例如)以下因素，諸如各種感應器組件102之組成及第一步驟執行時在加速計100、200上呈現之其他結構特徵、所使用之特定蝕刻劑、及蝕刻劑對此等特徵或組件102之材料之選擇性。

釋放過程之第二步驟(其結果展示於圖7中)導致所要釋放

之感應器元件120之剩餘部分被完全釋放。由此，在所述實施例中，犧牲層114在懸簧122(如果有的話)、震質體124及釋放臂204(圖7中未展示)下之剩餘部分被移除，藉此完全底切及釋放懸簧122及震質體124。與第一釋放過程一樣，可將各種釋放蝕刻過程用於實施第二釋放過程。然而，在一較佳實施例中使用了一氣相蝕刻過程。較佳地，使用一氣相蝕刻溶液(諸如氣相HF)來實施氣相蝕刻過程。應瞭解，亦可使用其它釋放及乾燥技術(諸如(例如)超臨界CO₂乾燥)來防止黏滯。

上文所述之較佳雙步驟釋放過程(結合釋放臂204)導致在完成第一步後至少部分懸簧122及震質體124保持接附至晶圓106，且在第二步驟期間懸簧122與震質體124被大體上同時釋放。此外，由於釋放過程之第二步驟較佳使用一氣相蝕刻過程來實施，可消除與濕式蝕刻過程相關聯的潛在的產生黏滯的力，諸如凡得瓦爾(Van der Waals)力及毛細管力。此外，由於釋放過程之第一步驟較佳使用一濕式蝕刻過程來實施，因此釋放過程之第一步驟可在一濕罩(wet hood)中執行，此為一分批處理過程。此可緩解與氣相蝕刻相關聯的某些處理量問題，該氣相蝕刻較佳用於實施釋放過程之第二步驟且展示了較低蝕刻率。

如先前所提及，儘管上述MEM裝置100、200為加速計，但本文所述之製造過程並不限於加速計或任何其它類型之感應器。而是可應用於包含可藉由一或多個彈簧彈性地懸浮之某類型結構的多種MEM裝置之任一種。該等裝置之非

限制性實例包含各種類型之陀螺儀及開關。

儘管在前文之詳細描述中呈現了至少一例示性實施例，但應瞭解仍存在多種變更。還應瞭解，該或該等例示性實施例僅為實例，且並不用來以任何方式限制本發明之範疇、適用性或組態。相反地，上述詳細說明將為熟習該項技術者提供一實施該或該等例示性實施例之便利之指導。應瞭解可對元件之功能及排列進行各種變化，而不偏離如附加之申請專利範圍及其法律均等物中陳述之本發明之範疇。

【圖式簡單說明】

圖1為根據本發明之一實施例之例示性微機電(MEM)感應器之簡化橫截面圖；

圖2為圖1所示之例示性MEM感應器之一實際的實體實施之俯視圖；及

圖3-7為圖1所示之MEM感應器之簡化橫截面圖，其說明了用於製造根據本發明之一實施例的MEM感應器之各個例示性方法步驟。

【主要元件符號說明】

100	加速計
102	錨定區域
104	區域
106	晶圓
108	操縱層
112	層

114	犧牲層
116	釋放溝槽
120	感應器元件
122	懸簧
124	震質體
126	電極
128	電極
200	加速計
202	錨
204	釋放臂
206	端
208	端
302	材料
402	開口
502	回填材料

五、中文發明摘要：

本發明係關於一種微機電(MEM)裝置，其包含一基板，一懸簧，一結構及一釋放臂。該懸簧(122)耦接至並懸浮於該基板上。該結構耦接至該懸簧(122)並藉此有彈性地懸浮於該基板上。該釋放臂(204)耦接至該該懸簧(122)。在感應器製造過程中，該懸簧及該結構藉由經歷一釋放過程而懸浮於該基板上。該釋放臂之尺寸經設定，以使得該結構及該懸簧在釋放過程中能大體上同時被釋放。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種用於在一基板上形成一微機電(MEM)裝置之方法，該基板包含至少一作用層及一至少部分安置在該基板與該作用層之間的犧牲層，該方法包括如下步驟：

在該作用層中形成至少一錨定區域及一懸浮區域，該懸浮區域中已形成有至少一質體結構、一懸簧及一釋放臂，該懸簧耦接於該錨定區域與該質體結構之間，該釋放臂耦接至該懸簧且至該質體結構；及

移除該犧牲層之至少一部分從而自該基板釋放該質體結構、該釋放臂及該懸簧，

其中該釋放臂之大小經設定以使得在移除犧牲層期間該質體結構及該懸簧被大體上同時釋放。

2. 如請求項1之方法，其進一步包括：

在該作用層中形成複數個蝕刻開口；且

經由該等蝕刻開口而將該犧牲層曝露於一第一蝕刻劑，藉此移除該犧牲層之至少一部分。

3. 如請求項2之方法，其中當該犧牲層曝露於該第一蝕刻劑時至少不釋放該質體結構及該釋放臂，藉此該懸簧亦不被釋放。

4. 如請求項3之方法，進一步包括：

將該犧牲層曝露於一第二蝕刻劑，從而大體上同時釋放該質體結構及該釋放臂，藉此該懸簧與該質體結構被大體上同時釋放。

5. 如請求項2之方法，進一步包括：

將一回填材料沉積於該等蝕刻開口中的至少選定之蝕刻開口中；

至少將所沉積之回填材料曝露於一第一蝕刻劑，從而移除該回填材料之至少一相當大的部分；及

將該犧牲層曝露於一第二蝕刻劑，藉此移除該犧牲層之至少一部分，從而釋放該質體結構、該釋放臂及該懸簧。

6. 如請求項5之方法，其中該回填材料包括磷矽酸鹽玻璃。

7. 如請求項5之方法，其中：

該第一蝕刻劑係一水性蝕刻劑；且

該第二蝕刻劑係一氣相蝕刻劑。

8. 如請求項7之方法，其中該水性蝕刻劑包括氫氟酸(HF)水溶液。

9. 如請求項7之方法，其中該氣相蝕刻劑包括HF蒸氣。

10. 如請求項1之方法，其中：

該懸簧至少具有第一端及第二端；且

將該釋放臂形成為至少接近該懸簧之第一端，且將一第二釋放臂形成為至少接近該懸簧之第二端。

11. 如請求項1之方法，其中該懸浮區域進一步包含：

一耦接於該錨定區域與該質體結構之間之第二懸簧；

及

一耦接於該錨定區域與該第二懸簧之間之第二釋放臂。

12. 如請求項11之方法，其中：

每一懸簧至少具有一第一端及一第二端；且

將一釋放臂形成為至少接近每一懸簧之該第一端及該第二端中之每一者。

13. 如請求項1之方法，其中：

藉由底切該犧牲層而釋放該質體結構、該釋放臂及該懸簧；且

將該釋放臂的大小設定為大體上等同於一釋放至少該質體結構所需之最大底切。

14. 如請求項1之方法，其中該質體結構係一震質體。

15. 一種用於在一基板上形成一慣性感應器之方法，其包括如下步驟：

在該基板之一表面上形成一犧牲層；

在該犧牲層之至少一部分上方形成一作用層；

在該作用層中形成至少一錨定區域及一懸浮區域，該懸浮區域中已形成有至少一質體結構、一懸簧及一釋放臂，該懸簧耦接於該錨定區域與該質體結構之間，且該釋放臂耦接至該懸簧且至該質體結構；及

移除該犧牲層之至少一部分從而自該基板釋放該質體結構、該釋放臂及該懸簧，

其中該釋放臂的大小經設定以使得在移除犧牲層期間該質體結構與該懸簧被大體上同時釋放。

16. 如請求項15之方法，進一步包括：

在該作用層中形成複數個蝕刻開口；且

經由該等蝕刻開口而將該犧牲層曝露於一第一蝕刻劑，藉此移除該犧牲層之至少一部分。

17. 如請求項16之方法，其中當將該犧牲層曝露於該第一蝕刻劑時，至少不釋放該質體結構與該釋放臂，藉此該懸簧亦不被釋放。

18. 如請求項17之方法，進一步包括：

將該犧牲層曝露於一第二蝕刻劑，從而大體上同時釋放該質體結構及該釋放臂，藉此該懸簧與該質體結構被大體上同時釋放。

19. 如請求項16之方法，進一步包括：

將一回填材料沉積於該等蝕刻開口中的至少選定之蝕刻開口中；

至少將所沉積之回填材料曝露於一第一蝕刻劑，從而移除該回填材料之至少一相當大的部分；且

將該犧牲層曝露於一第二蝕刻劑，藉此移除該犧牲層之至少一部分，從而釋放該質體結構、該釋放臂及該懸簧。

20. 如請求項19之方法，其中該回填材料包括磷矽酸鹽玻璃。

21. 如請求項19之方法，其中：

該第一蝕刻劑係一水性蝕刻劑；且

該第二蝕刻劑係一氣相蝕刻劑。

22. 如請求項21之方法，其中該水性蝕刻劑包括氫氟酸(HF)水溶液。

23. 如請求項21之方法，其中該氣相蝕刻劑包括HF蒸氣。

24. 如請求項15之方法，其中：

該懸簧至少具有第一端及第二端；且

將該釋放臂形成為至少接近該懸簧之第一端，且將一第二釋放臂形成為至少接近該懸簧之第二端。

25. 如請求項15之方法，其中該懸浮區域進一步包含：

一耦接於該錨定區域與該質體結構之間之第二懸簧；

及

一耦接於該錨定區域與該第二懸簧之間之第二釋放臂。

26. 如請求項25之方法，其中：

每一懸簧至少具有一第一端及一第二端；且

將一釋放臂形成為至少接近每一懸簧之該第一端及該第二端中之每一者。

27. 如請求項15之方法，其中：

藉由底切該犧牲層而釋放該質體結構、該釋放臂及該懸簧；且

將該釋放臂的大小設定為大體上等同於一釋放至少該質體結構所需之最大底切。

28. 如請求項15之方法，其中該質體結構係一震質體。

29. 一種微機電(MEM)裝置，其包括：

一基板；

一耦接至並懸浮於該基板上方之懸簧；

一耦接至該懸簧且由此彈性地懸浮於該基板上方之結

構；及

一耦接至該懸簧之釋放臂，

其中：

藉由經歷一釋放過程，該懸簧及該結構懸浮於該基板上方，且

該釋放臂之大小經設定以使得在該釋放過程期間該結構與該懸簧被大體上同時釋放。

30. 如請求項29之MEM裝置，進一步包括：

耦接至該結構並由此懸浮於該基板上方之複數個移動電極；及

耦接至該基板之複數個固定電極，每一移動電極被安置於接近該等移動電極中之至少一移動電極之位置處。

31. 如請求項29之MEM裝置，其中：

該懸簧至少具有一第一端及一第二端；且

該釋放臂被形成為至少接近該懸簧之第一端，且一第二釋放臂被形成為至少接近該懸簧之第二端。

32. 如請求項29之MEM裝置，進一步包括：

一耦接至並懸浮於該基板上方之第二懸簧，該第二懸簧耦接至該結構，

其中一第二釋放臂耦接至該第二懸簧。

33. 如請求項30之MEM裝置，其中：

每一懸簧至少具有一第一端及一第二端；且

一釋放臂被形成為至少接近每一懸簧之該第一端及該第二端中之每一者。

34. 如請求項29之MEM裝置，其中：

該結構、該釋放臂及該懸簧藉由一底切過程而被釋放；且

該釋放臂的大小經設定為大體上等同於一釋放至少該結構所需之最大底切。

35. 一種用於在一基板上形成一微機電(MEM)裝置之方法，該基板包含至少一作用層及一至少部分安置在該基板與該作用層之間的犧牲層，該方法包括如下步驟：

在該作用層中形成至少一錨定區域及一懸浮區域，該懸浮區域中已形成有至少一結構、一懸簧及一釋放臂，該懸簧耦接於該錨定區域與該結構之間，該釋放臂耦接至該懸簧；

移除該犧牲層之至少一部分從而自該基板釋放該結構、該釋放臂及該懸簧；

在該作用層中形成複數個蝕刻開口；

經由該等蝕刻開口暴露該犧牲層至一第一蝕刻劑，藉以移除該犧牲層之至少一部分；

在該等蝕刻開口之至少經選擇的一些開口中沉積一回填材料；

暴露至少該經沉積的回填材料至該第一蝕刻劑，從而移除該回填材料之至少一具體部分；及

暴露該犧牲層至一第二蝕刻劑，藉以移除該犧牲層之至少一部分，從而釋放該結構，該釋放臂及該懸簧，

其中該回填材料包含磷矽酸鹽玻璃，且該釋放臂之大

小經設定以使得在移除犧牲層期間該結構及該懸簧被大體上同時釋放。

36. 如請求項35之方法，其中：

該第一蝕刻劑係一水性蝕刻劑；且

該第二蝕刻劑係一氣相蝕刻劑。

37. 如請求項36之方法，其中該水性蝕刻劑包括氫氟酸(HF)水溶液。

38. 如請求項36之方法，其中該氣相蝕刻劑包括HF蒸氣。

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(7)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

102	錨定區域
104	區域
108	操縱層
112	層
114	犧牲層
122	懸簧
124	震質體
126	電極
128	電極

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)