I447867

公告本

發明專利說明書

(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：95143055

※ 申請日期：95.11.21　　※IPC 分類：~~B81C~~ H01L 23/31 (2006.01)

B81C 1/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

微機電元件封裝方法

MEMS DEVICE PACKAGING METHODS

二、申 請 人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商哈尼威爾國際公司

HONEYWELL INTERNATIONAL INC.

代表人：(中文/英文)

夏娜 弗塔娃

VOTAVA, SHANNON

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國紐澤西州摩里斯鎮哥倫比亞路101號

P.O. BOX 2245, 101 COLUMBIA ROAD, MORRISTOWN, NEW JERSEY 07962, U. S. A.

國　籍：(中文/英文)

美國　U.S.A.

三、發明人：(共 2 人)

姓　名：(中文/英文)

1. 瓊　B　狄坎柏
DCAMP, JON B.

2. 哈倫　L　寇提斯
CURTIS, HARLAN L.

國　籍：(中文/英文)

1. 美國　U.S.A.

2. 美國　U.S.A.

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；2005年11月22日；11/164,449

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。

五、中文發明摘要：

本發明提供一種MEMS元件封裝方法，該方法包括(例如)以下步驟：提供一MEMS晶粒，該MEMS晶粒上安置一MEMS元件、一密封環及結合襯墊；提供一MEMS封裝，該MEMS封裝上安置一凹座、一密封環及結合襯墊，在該MEMS封裝上定位該MEMS晶粒以對準該等密封環及該等結合襯墊，將該MEMS晶粒及該MEMS封裝插入於一真空腔室內且自其抽氣以在其內形成一受控真空壓力，在該等密封環處將該MEMS封裝及該MEMS晶粒密封在一起以形成一具有一密封內部腔室之封裝且同時在該等相應結合襯墊之間形成電連接。

六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	MEMS晶粒
11	MEMS元件、MEMS回轉儀元件
12	基板
14	MEMS封裝
16	支撐結構
18	移動組件、計測塊
20	移動組件、計測塊
22	感測板
24	感測板
26	結合襯墊
28	結合襯墊
30	引線
32	密封環
33	空腔
33a	空腔周長
34	密封環
36	焊料預型體
38	除氣劑
42	提昇器

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)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明大體而言係關於半導體製造及微機電系統(MEMS)之領域。更具體而言，本發明係關於封裝MEMS及其他元件之方法。

【先前技術】

微機電系統(MEMS)元件通常採用半導體製造技術來在諸如晶圓之基板表面上形成小的機械結構。在(例如)MEMS回轉儀及加速儀之生產過程中，此等製造技術通常用於形成若干移動結構，其可用於回應於元件圍繞輸入或速率軸之移動來感測移位及/或加速。在導航及通信系統中，舉例而言，該等移動結構可用於量測及/或偵測物件在空間中行進時之線性運動及/或旋轉運動的變化。在諸如汽車系統的其他應用中，例如，該等移動結構可用於車輛動態控制(VDC)系統及防鎖死煞車系統(ABS)來感測車輛及/或輪胎運動之變化。

該等MEMS元件的封裝在整個製造過程中仍然存在一重大障礙。在許多情況下，MEMS晶粒包括一MEMS側及一後側。該MEMS晶粒之後側通常結合至MEMS封裝之空腔的底部。在MEMS晶粒之MEMS側上的導線結合襯墊通常在MEMS封裝空腔內或沿MEMS封裝空腔導線結合至結合襯墊。最後，通常將封裝蓋緊固至MEMS封裝的頂部以提供該MEMS封裝空腔的密封。在某些情況下，該蓋緊固於真空中或部分真空中以提供封閉MEMS元件的所要環境。

當使用部分真空時，且在某些實施例中，當將蓋緊固至該MEMS封裝之頂部時可導入惰性氣體以使得惰性氣體回填至封閉體從而罩住該MEMS元件，但此並非為必需的。

由於許多MEMS元件的大小及組成，其之機械結構易於在高G應用中被損壞且易於被粒子、濕氣或可夾帶入MEMS封裝空腔內的其他該等污染物損壞。此外，且在某些情況下，在製造過程中準確地調節MEMS封裝空腔內之壓力的難度可影響MEMS元件的效能特性，從而通常減小其在偵測運動中微小變化過程中的功效。因此，需要牢固的封裝方案用於MEMS元件，該等方案在諸如高G環境的某些環境中提供優良真空效能及/或增強保護，同時亦在製造過程中提供高產量及低成本。

【發明內容】

本發明係關於MEMS元件及其他元件的封裝。更具體而言，本發明係關於用於該等元件的牢固封裝方案，其可在高G環境中產生優良真空效能及/或優良保護，同時亦在製造過程中提供高產量及低成本。

在一說明性實施例中，提供一種封裝一諸如MEMS回轉儀或MEMS加速儀之MEMS元件的方法。提供一MEMS晶粒，其包括一MEMS元件，一圍繞該MEMS元件而延伸之密封環，及電耦接至該MEMS元件之一或多個結合襯墊。亦提供一種MEMS封裝，其包括一密封環及結合襯墊，該密封環及該等結合襯墊經調適以分別與該MEMS晶粒的該密封環及該等結合襯墊對準或重合。一空腔或凹座可提供

於該MEMS封裝的上表面以在該MEMS晶粒的MEMS側上接納該MEMS元件。在某些情況下，該MEMS晶粒及MEMS封裝之密封環及一或多個結合襯墊可橫向定位於該空腔或凹座之外部。

該MEMS晶粒可定位於該MEMS封裝上方，其中該MEMS晶粒之該MEMS側朝向該MEMS封裝以使得該MEMS晶粒之密封環及一或多個結合襯墊與該MEMS封裝之密封環及結合對準。MEMS元件可延伸進入提供於該MEMS封裝之上表面內之空腔或凹座內。

在某些情況下，MEMS晶粒及MEMS封裝可定位於一真空腔室內，可抽取該真空腔室內之氣體以在其內形成受控的真空壓力。受控的真空壓力可為(例如)1大氣壓、0.5大氣壓、小於100×10^{-5}托、小於50×10^{-5}托，小於15×10^{-5}托，或小於10×10^{-5}托。在某些情況下，在自真空腔室抽取氣體之後，一或多種惰性氣體可導入或採用其他方法回填至腔室內。回填惰性氣體可處於任何壓力，但在某些情況下，可小於10×10^{-2}托，小於50×10^{-3}托，小於20×10^{-3}托，或小於50×10^{-4}托。對於某些應用而言，回填惰性氣體可為約18×10^{-3}托。在某些實施例中，若需要，可將除氣劑提供於內部腔室內並可使其活化。

同時在該受控環境中，MEMS晶粒及MEMS封裝可聚集在一起，且可施加熱及/或壓力來緊固MEMS晶粒至MEMS封裝且圍繞MEMS元件形成密封內部腔室。同時，可結合該MEMS晶粒及MEMS封裝之密封環及結合襯墊。在某些

情況下，藉由焊接、共晶結合、熱壓縮結合、電阻熔焊、黏著劑或藉由任何其他適當附著製程緊固該等密封環。同樣，可藉由焊接、共晶結合、熱壓縮結合、電阻熔焊、黏著劑或藉由任何其他適當附著製程將MEMS晶粒及MEMS封裝之結合襯墊緊固在一起。應瞭解，根據需要，該等密封環可藉由一附著製程緊固，且該等結合襯墊可使用相同或不同的附著製程緊固。舉例而言，該等密封環可藉由焊接緊固，且該等結合襯墊可藉由熱壓縮結合緊固，或者反之亦然。當藉由焊接緊固該等密封環時，該等密封環可由允許焊料浸潤至MEMS晶粒及MEMS封裝之材料或材料系統製成。在某些情況下，提供一焊料預型體並將其置放於MEMS晶粒與MEMS封裝之密封環之間來幫助形成密封環之間的密封。

在某些情況下，可拾取MEMS封裝並置放入結合腔室內。為了置放的準確性，MEMS封裝可光重合(例如，使用圖案識別)。在某些情況下，該MEMS晶粒可置放入翻轉器台內，該翻轉器台翻轉MEMS晶粒使得MEMS晶粒之MEMS側向下朝向MEMS封裝。之後，為了置放的準確性，可藉由刀具頭拾取該MEMS晶粒並進行光重合(例如，使用圖案識別)。該刀具頭可移動該MEMS晶粒進入MEMS封裝上方之位置。可在該結合腔室內提供所要環境。可(有時經由刀具頭)向MEMS晶粒及/或MEMS封裝施加熱，其可熔化焊料預型體及/或準備將MEMS封裝及MEMS晶粒進行熱壓縮結合。刀具頭亦可向該MEMS晶粒施加力以幫

助形成晶粒結合，從而形成其內具有MEMS元件之密閉腔室且電連接該等結合襯墊至MEMS封裝結合襯墊。之後可使該腔室冷卻並通風。

【實施方式】

以下描述應參看圖式加以理解，其中不同圖式中的相同元件以相同方式編號。該等圖式未必按照比例繪製、描繪選定實施例且並非意欲限制本發明之範疇。儘管對於各種元件說明構造、尺寸及材料之實例，但熟習此項技術者應認識到所提供實例中之許多實例具有可利用之適當替代。雖然明確討論了諸如MEMS回轉儀及MEMS加速儀之MEMS慣性感測器之製造，但應瞭解本文所述之製造步驟及結構根據需要可用於其他類型之MEMS元件的封裝，諸如靜電致動器、光學透鏡、RF開關、繼電器開關、微輻射熱計及/或任何其他適當元件(MEMS或非微MEMS)。

現參看圖1，現將描述封裝一MEMS元件之說明性方法。該說明性方法始於提供一MEMS晶粒(整體展示為10)之步驟，且在所示實施例中，該MEMS晶粒具有緊固至基板12之MEMS回轉儀元件11。MEMS回轉儀通常用於感測角移位或移動。在許多情況下，MEMS回轉儀包括兩個計測塊，其懸掛於基板上方且沿驅動平面經靜電驅動以相位偏離了180°。下部感測板通常提供於計測塊中之每一者之下，通常直接在基板上，以便偵測由回轉儀感測器之旋轉或角移位所造成之計測塊位置的偏轉。在圖1中，上部感測板24亦提供於計測塊上方來增加回轉儀之靈敏度，但此

並非為必需的。舉例而言，在圖4中展示無上部感測板之類似MEMS晶粒10'。

在圖1所示之說明性實施例中，MEMS回轉儀11包括移動組件18及20 (例如，計測塊)以及相應感測板22及24。感測板24可由支撐結構16支撐。在某些情況下，MEMS回轉儀11可藉由微切削矽基板，將微切削之後的矽基板結合至玻璃(例如，Pyrex™)基板12而製成。在某些情況下，玻璃基板12可包括一或多個圖案化金屬層，其形成(例如)下部感測板22以及I/O跡線。然而，此僅為說明性的且應瞭解MEMS晶粒10可由包括(例如)石英、矽、砷化鎵、鍺、玻璃及/或任何其他適當材料之任何數目的材料或材料系統製成。亦應瞭解，根據需要，其他類型的MEMS元件或其他元件(例如，加速儀、靜電致動器、光學透鏡、RF開關、繼電器開關、微輻射熱計等)可根據本發明進行封裝。

說明性MEMS晶粒10包括多個結合襯墊26。根據需要，結合襯墊26電連接(未圖示)至MEMS元件11，且詳言之電連接至一或多個感測板22、24，一或多個計測塊20、及/或MEMS元件11之其他組件或部件。根據需要，結合襯墊26可由(例如)在基板12之表面上延伸之引線或跡線連接。結合襯墊26可定位於圖案化密封環32與MEMS元件11之間，但此並非為必需的。舉例而言，一或多個結合襯墊26a可定位於圖案化密封環32之外部(參見圖2)。

每一結合襯墊26可包括諸如金或鉛或適於促進在MEMS

晶粒10上之結合襯墊與MEMS封裝14上之相應結合襯墊之間形成電連接之任何材料或材料之組合的材料的突起，如在下文中進一步描述。根據需要，該突起可為固體層或可為複數個凸塊或同心環。

在某些實施例中，MEMS晶粒10亦可包括一圖案化密封環32。圖案化密封環32可藉由材料沈積或其他適當技術形成。當使用焊接製程來沿密封環32結合MEMS晶粒10至MEMS封裝14時，密封環32可由金、鉛、錫、鋁、鉑或適於為該焊料提供良好浸潤表面的其他適當材料或材料之組合來製成。當然，若密封機構並不依靠焊料，則圖案化環32可由不同材料製成或可根本不提供。舉例而言，可沿密封環32使用玻璃粉密封來將該MEMS晶粒10結合並密封至MEMS封裝14，尤其在MEMS晶粒10及/或MEMS封裝14包括陶瓷或其類似物之情況下。在另一實例中，當使用熱壓縮結合製程來沿密封環32結合該MEMS晶粒10至MEMS封裝14時，密封環32可包括諸如金、銀、鉛、錫、鋁或其類似物之結合材料，其被施加足夠的熱及壓力之後將形成所要的熱壓縮結合。

密封環32可完全環繞MEMS元件11及(在某些情況下)結合襯墊26。圖案化密封環32可與MEMS元件11及結合襯墊26電絕緣。當(例如)使用電阻熔焊沿密封環32結合該MEMS晶粒10至該MEMS封裝14時，該電絕緣可尤其牢固。

圖1所示之說明性MEMS封裝14包括結合襯墊28及/或

28a，其經組態以與MEMS晶粒10之結合襯墊26及/或26a重合或以其他方式相配。在該說明性實施例中，結合襯墊28及28a與引線30電連接，其允許MEMS封裝14連接至更大電路，諸如印刷電路板(未圖示)上之結合襯墊。如在圖3中可見，在最終組裝之後，引線30可提供於提昇器42上且延伸超過MEMS晶粒10使得可根據需要使用引線30來將所得封裝直接黏著至印刷線路板、多晶片封裝或其他結構上。或者，且如圖5所示，引線30'無需延伸超過該MEMS晶粒10，在此情況下，孔、凹座或其他適當結構可提供於印刷線路板、多晶片封裝或其他結構上以容納該MEMS晶粒10，或者，凸起環或其他結構可自印刷線路板、多晶片封裝或其他結構向上延伸以容納該MEMS晶粒10。

MEMS封裝14(或圖5中之14')可由包括(例如)陶瓷、石英、矽、玻璃或其他適當材料之任何數目之材料或材料系統來製成。在某些情況下，用於MEMS封裝14之材料可經選擇作為操作及/或製造期間經歷各種溫度之組件以幫助減小或減輕可發生於MEMS晶粒10與MEMS封裝14之間的機械應力及/或應變。

如上文所述，MEMS封裝14可包括一圖案化密封環34，其經組態以與MEMS晶粒10之密封環32重合或相配。密封環34可如密封環32一樣形成或者可使用適於MEMS封裝14之材料的技術形成。密封環34可與結合襯墊28及引線30電絕緣。

MEMS封裝14可包括空腔周長為33a之空腔33，其經調適

以接納MEMS晶粒10之部件，諸如MEMS元件11（參見圖3）。除氣劑38可提供於空腔33之表面上或另一適當表面上，諸如MEMS元件11之結構16。除氣劑可使用濺鍍、電阻性蒸鍍、電子束蒸鍍或其他適當沈積技術來沈積且可由鋯、鈦、硼、鈷、鈣、鋰、釷、其之組合或其他適當除氣劑材料製成。根據需要，除氣劑可經選擇以化學吸收希望在空腔33內除去之氣體中的某些或所有氣體，諸如水蒸氣、氧氣、一氧化碳、二氧化碳、氮氣、氫氣及/或其他氣體。

在某些情況下，可提供焊料預型體36。焊料預型體36可調整大小以對應於圖案化密封環32及34。焊料預型體36可由銦、鉛、錫、金、其他適當金屬或其之適當合金形成。焊料預型體36可為在組裝過程中置於MEMS封裝14上之獨立組件。在一說明性實施例中，焊料預型體36為使用沈積或其他適當技術沈積於MEMS封裝14或MEMS晶粒10上之焊料層。

圖2為描繪圖1之MEMS封裝14之頂部，MEMS晶粒10之底部及焊料預型體36之示意圖。焊料預型體36以及密封環32及34展示為具有大體上相同的形狀因此其可彼此相配以在處理期間形成密封。其展示為大體上矩形但可為任何所要形狀。結合襯墊26及28經組態以使得其同樣將在密封過程中相配，且形成MEMS晶粒10與MEMS封裝14之間的電連接。

當使用焊料形成MEMS晶粒10與MEMS封裝14之間的密

封時，可拾取MEMS封裝14並置放入結合腔室內，且焊料預型體36可置放於密封環34上。根據需要，可使用光重合(例如，使用圖案識別)或任何其他適當技術來感測並校驗MEMS封裝14之位置。之後可拾取並置放MEMS晶粒10，有時使用翻轉器台以首先翻轉MEMS晶粒10使得MEMS晶粒10之MEMS側朝向MEMS封裝14。可提供工具以自後側拾取MEMS晶粒10。若需要，為了置放準確性，MEMS晶粒10可光重合(例如，使用圖案識別)。一種說明性工具可包括用於施加壓力至與密封環及/或結合襯墊相對之MEMS晶粒10的壓力板。壓力板可圍繞拾取MEMS晶粒10所使用之真空吸盤。

當如此提供時，可施加熱(有時經由該工具)來熔化焊料以執行及/或準備MEMS晶粒10及/或MEMS封裝14之結合。若需要，在某些情況下，MEMS晶粒10可保持為更低溫度，或可達到與MEMS封裝14相同的溫度。

在某些情況下，可在結合腔室內形成一受控環境。舉例而言，可自結合腔室抽取氣體以在其內形成受控的真空壓力。受控的真空壓力可為(例如) 1大氣壓、0.5大氣壓、小於100×10^{-5}托、小於50×10^{-5}托、小於15×10^{-5}托、或小於10×10^{-5}托。在某些情況下，在自結合腔室抽取氣體之後，一或多種惰性氣體可導入或採用其他方法回填至腔室內。回填惰性氣體可處於任何壓力，但在某些情況下，可小於10×10^{-2}托、小於50×10^{-3}托、小於20×10^{-3}托、或小於50×10^{-4}托。對於某些應用而言，回填惰性氣體可為約18×10^{-3}

托。

之後該工具可使MEMS晶粒10與MEMS封裝14嚙合，且可施加熱及/或壓力來幫助形成密封環之間的密封且同時形成MEMS晶粒10與MEMS封裝14之相應結合襯墊之間的電連接。現形成之MEMS封裝可包括腔室33內之MEMS元件11，如自圖3最佳可見。若需要，除氣劑38可藉由熱或其他方法活化。

在某些情況下，MEMS晶粒10之結合襯墊與MEMS封裝14之結合襯墊可藉由熱壓縮結合而緊固。當如此提供時，MEMS晶粒10及/或MEMS封裝14之結合襯墊可包括由諸如金、銀、鉛、錫、鋁或及類似物之結合材料形成之凸塊。在某些實施例中，結合材料由諸如金或鋁之單一材料形成。在其他實施例中，結合材料由不同材料形成。

之後可將結合力施加至MEMS晶粒10與MEMS封裝14之間，其足以緊固MEMS晶粒10至MEMS封裝14內。此結合力可為任何適用力，諸如用於所有結合襯墊之結合材料的每累積克至少25,000 kg之力，或50,000 kg之力，或100,000 kg之力。當施加結合力時，結合材料可足夠受熱以幫助緊固MEMS晶粒10至MEMS晶粒封裝14。根據需要，該熱可為足以將結合材料之溫度升高至大於300℃、350℃、450℃、或500℃之溫度之任何適用量。在某些情況下，結合襯墊可為根據在2004年6月28日申請且發明名稱為"Methods and Apparatus For Attaching A Die To A Substrate"且與本申請案共同申請之美國專利申請案序號

10/878.845進行熱壓縮結合，該申請案以引用的方式併入本文中。

當然，可使用其他適當設備及技術來封裝MEMS元件10。舉例而言，可提供鉸鏈腔室，其翻轉MEMS晶粒10至MEMS封裝14。其他或另外，根據需要，整個製程可發生於更大真空腔室內，因此多個MEMS晶粒10可同時結合至多個相應MEMS封裝14上。亦應瞭解，可在MEMS晶粒與MEMS封裝緊固在一起之前或之後校驗MEMS元件之可操作性。

雖然已如上文描述了本發明之若干實施例，但熟習此項技術者應易於瞭解可實行並使用屬於本發明所附申請專利範圍之範疇的其他實施例。已在前文描述中陳述了本文所涵蓋之本發明之多種優勢。應瞭解，在許多方面，此揭示內容僅為說明性的。在不超出本發明之範疇的情況下，可在細節方面進行修改，尤其是部件之形狀、大小及配置方面的修改。

【圖式簡單說明】

圖1為說明性MEMS晶粒、焊料預型體及MEMS封裝之示意橫截面側視圖；

圖2為圖1之MEMS晶粒、焊料預型體及MEMS封裝之示意俯視圖；

圖3為圖1至圖2之說明性MEMS晶粒、焊料預型體及MEMS封裝組裝之後之示意橫截面側視圖；

圖4為另一說明性MEMS晶粒、焊料預型體及MEMS封裝

之示意橫截面側視圖；及

圖5為又一說明性MEMS晶粒、焊料預型體及MEMS封裝之示意橫截面側視圖。

【主要元件符號說明】

10	MEMS晶粒
10'	MEMS晶粒
11	MEMS元件、MEMS回轉儀元件
12	基板
14	MEMS封裝
14'	MEMS封裝
16	支撐結構
18	移動組件、計測塊
20	移動組件、計測塊
22	感測板
24	感測板
26	結合襯墊
26a	結合襯墊
28	結合襯墊
28a	結合襯墊
30	引線
30'	引線
32	密封環
33	空腔
33a	空腔周長

34 密封環

36 焊料預型體

38 除氣劑

42 提昇器

P1~3

(102年10月14日修正)

十、申請專利範圍：

1. 一種封裝一MEMS元件之方法，該方法包含：

在一MEMS封裝上定位一MEMS晶粒，其中該MENS晶粒包含結合襯墊及該實質上封閉於一支撐結構內之MEMS元件，且其中該MEMS封裝包含一凹座及鄰近該凹座安置之結合襯墊；

使封閉該MEMS晶粒之該MEMS元件的該支撐結構與該MEMS封裝之該凹座對準，且使該MEMS晶粒之至少某些該等結合襯墊與該MEMS封裝之至少某些該等結合襯墊對準；

將該MEMS晶粒及該MEMS封裝插入於一腔室內且在其內產生一受控環境；及

沿一環將該MEMS晶粒及該MEMS封裝密封在一起以形成一具有包括該MEMS元件及該支撐結構之一密封內部腔室的封裝，以及該MEMS晶粒之選定結合襯墊與該MEMS封裝之選定結合襯墊之間的電連接。

2. 如請求項1之方法，其中該密封進一步包含在一受控真空壓力下形成該密封內部腔室。

3. 如請求項1之方法，其進一步包含：

沿該環將一焊料預型體置放於該MEMS晶粒與該MEMS封裝之間，其中該焊料預型體具有一熔化溫度；及

將該焊料預型體之該溫度升高至該熔化溫度。

4. 如請求項1之方法，其進一步包含在將該MEMS封裝及該MEMS晶粒密封在一起之前校驗該MEMS元件之可操作

性。

5. 如請求項1之方法，其進一步包含在將該MEMS封裝及該MEMS晶粒密封在一起之後電子地校驗該MEMS元件之可操作性。

6. 如請求項1之方法，其進一步包含在該密封內部腔室內提供一除氣劑。

7. 如請求項1之方法，其進一步包含

將該MEMS封裝置入一結合腔室內；及

在置放該MEMS封裝至該結合腔室之後光重合該MEMS封裝。

8. 如請求項1之方法，其中將該MEMS晶粒及該MEMS封裝插入該腔室進一步包含將該腔室抽氣至一減小壓力且之後至少部分地由一惰性氣體回填該腔室。

9. 如請求項1之方法，其中將該MEMS晶粒及該MEMS封裝密封在一起包含：藉由一玻璃粉結合，沿該環將該MEMS晶粒及該MEMS封裝密封在一起。

10. 一種MEMS封裝系統，其包含：

一MEMS晶粒，其包含結合襯墊及一實質上封閉於一支撐結構內之MEMS元件；及

一MEMS封裝，其包含一凹座及鄰近該凹座安置之結合襯墊，

其中該支撐結構與該MEMS封裝之該凹座對準，且該MEMS晶粒之該結合襯墊與該MEMS封裝之至少某些該等結合襯墊對準，及

其中該MEMS晶粒與該MEMS封裝沿一環密封在一起，以形成一具有包括該MEMS元件及該支撐結構之一密封內部腔室的封裝及該MEMS晶粒之選定結合襯墊與該MEMS封裝之選定結合襯墊之間的電連接。

十一、圖式：

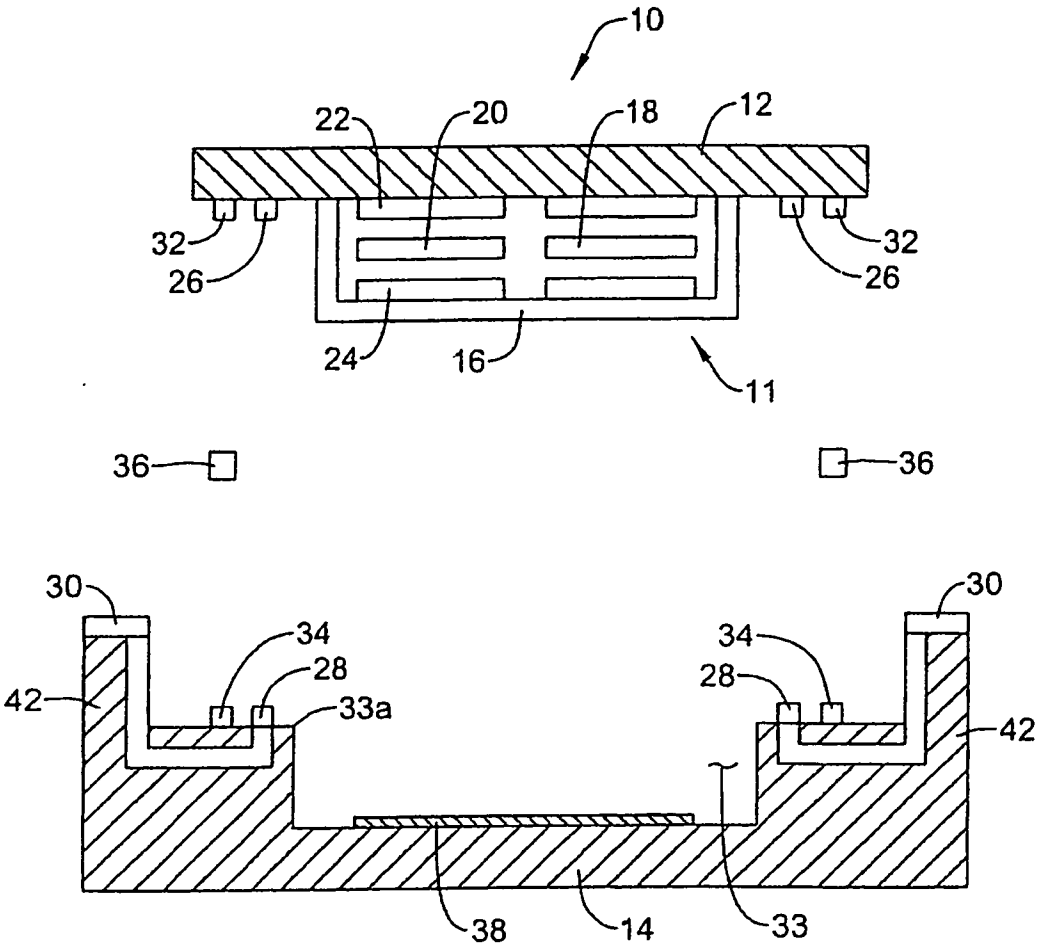

10
22
20
18
12
32
26
32
26
24
16
11
36
36
30
34
28
42
33a
30
34
28
42
38
14
33

圖1

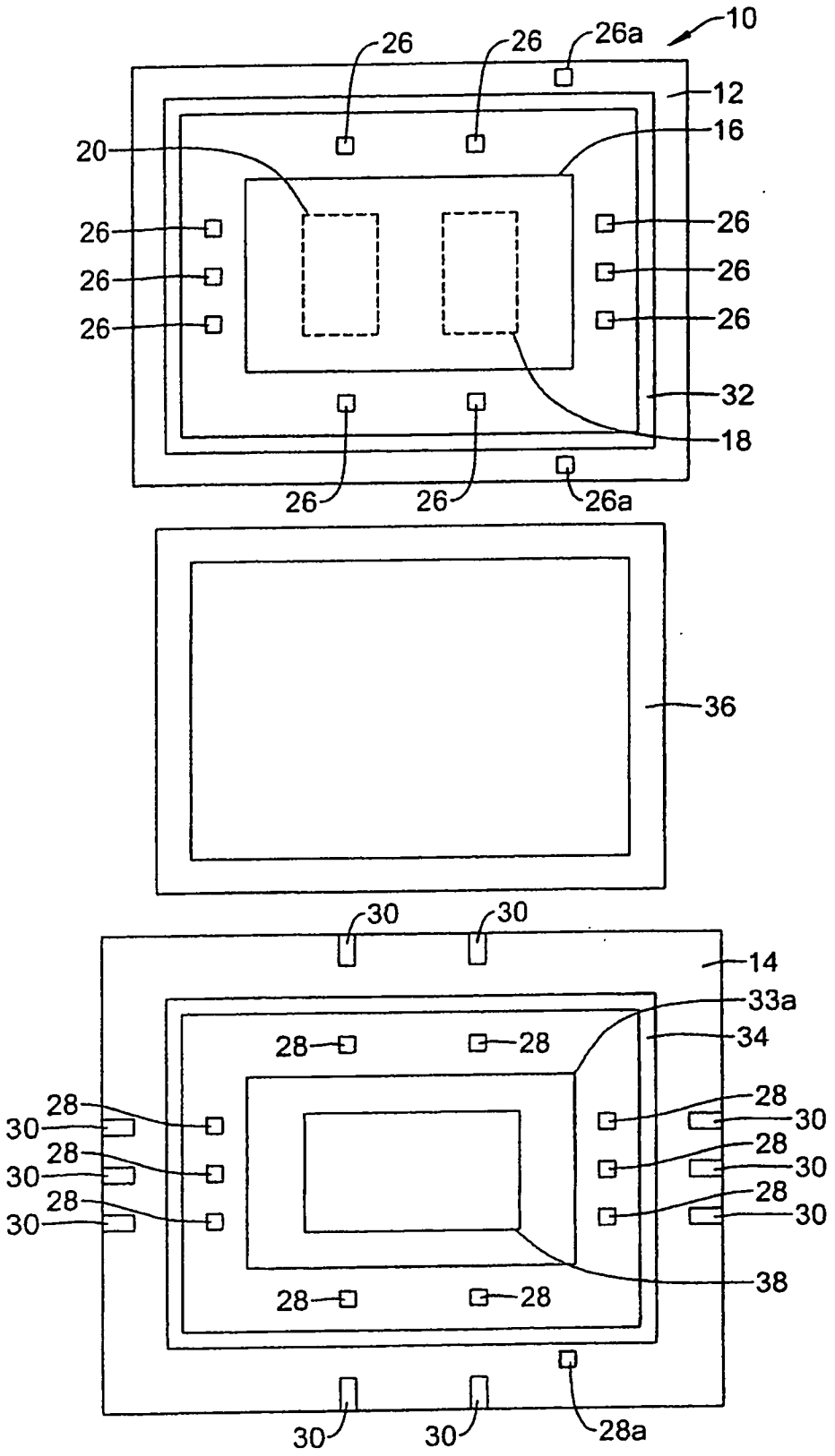

10
26
26
26a
12
16
20
26
26
26
26
26
26
32
18
26
26
26a
36
30
30
14
33a
34
28
28
28
30
28
30
28
30
28
30
28
28
38
28
28
30
30
28a

圖2

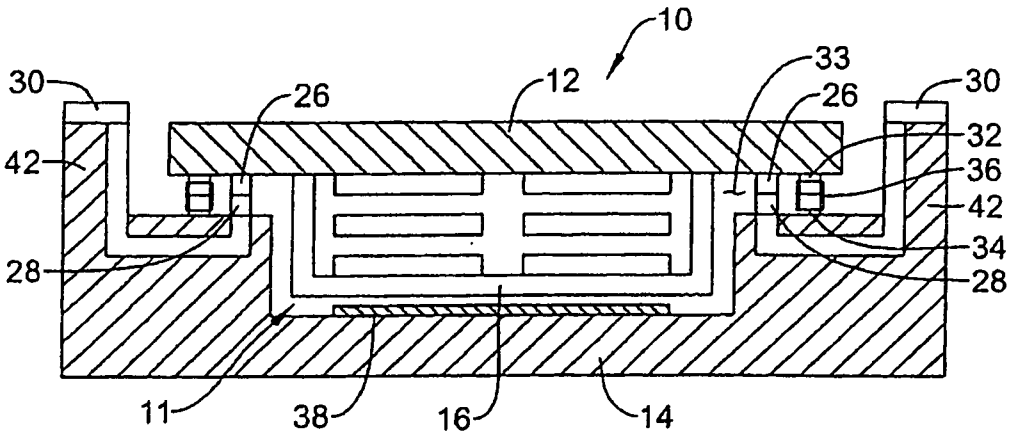


圖3

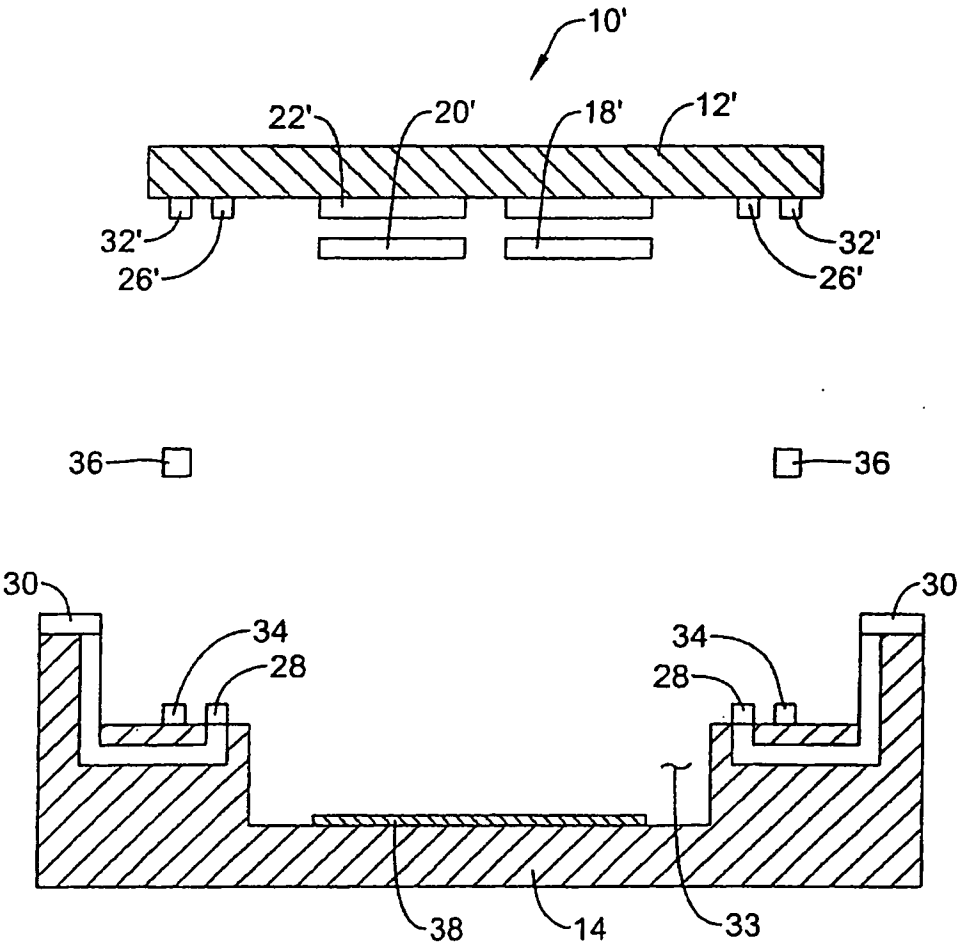


圖4

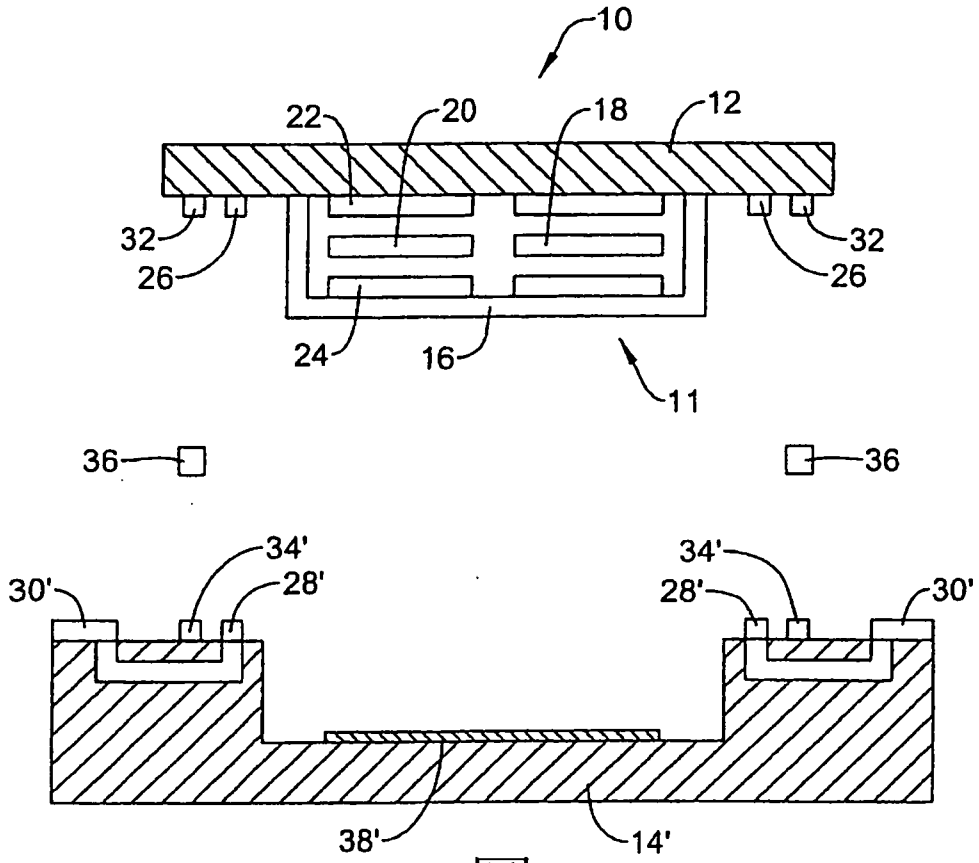


圖5