

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. 2004年04月19日；10/827,026

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】

本發明一般係關於決定壓力之領域。更特定言之，本發明係關於一種連接壓力計之電子組件之壓力感測器裝置及方法。

【先前技術】

許多製造程序在關鍵的處理步驟中均需要精確且可重複的壓力測量。該等程序可依賴隔膜式壓力計來達到處理室壓力之精確決定。隔膜式壓力計廣泛用於半導體行業。部分原因係因為該等壓力計通常很適合於此行業之腐蝕性維修。該等壓力計還因其較高的精度及對污染的免疫性而受歡迎。

典型的隔膜式壓力計具有壓力口，其對於下列項目係開放的，包括：處理室或包含所測量的介質之導管、曝露於所測量的介質之隔膜或膜盒、以及附於壓力口的集管箱組件。集管箱組件建立稱為真空參考室之一室，其通常(雖然沒有必要)被抽空以在自測量的介質之隔膜之相對側上建立真空參考。隔膜或膜盒通常由柔性金屬薄片製造，並且將真空參考室與所測量的介質分離。依據某些先前技術感測器製造技術，藉由在真空中將集管箱組件電子束熔接至壓力口而在隔膜之參考側上形成真空。鎢極惰性氣體(「TIG」)銲接、雷射或其他熔接技術通常用於接合集管箱組件至壓力口，而在後來某時間抽空該室。此外，可以在真空中安裝吸氣材料以便隨時間而維持真空的完整性。

隔膜將根據真空參考與所測量的介質之壓力之間的壓力差異而彎曲。將壓阻應變計附於隔膜以偵測隔膜中的彎曲量。隨著隔膜中的彎曲發生變化，應變計之電阻也將發生變化。應變計之電阻變化可能與處理室或導管中的特定壓力相關聯。在絕對壓力測量裝置中，附於隔膜的應變計通常係定位在隔膜真空規之真空參考室中。因此，應變計的信號必須從真空參考室射出至用於處理的電子組件。

在某些先前技術系統中，為此目的而使用聚醯亞胺及銅/錫之柔性電纜。採用黏合劑將電纜之一端附於壓力口之一部分。較小的線路使用線結合或焊接而連接應變計至電纜之此端。柔性電纜一般並非直接附於應變計，因為如此做可能將不適當的應力置於應變計上。將柔性電纜之另一端焊接至集管箱組件上的插針。插針穿透集管箱組件(例如依靠玻璃或陶瓷饋通)，以發射自電纜的信號至集管箱組件外部的印刷電路板(「PCB」)。接著將插座或插針型介面用於將隔膜式壓力計之PCB的信號發射至外部電子組件。

先前技術系統之一個缺點在於，與金屬及陶瓷相比，與真空中的電纜佈線相關聯的黏合劑或彈性體因其在相對較低壓力情況下趨向於演變成氣體而具有較高的蒸氣壓力。換言之，當在真空或低壓力室內使用時，彈性體或黏合劑會變成除氣來源。隨著溫度的增加，除氣會變得更糟糕。此可以在隔膜之真空側上產生增加的壓力，從而導致裝置輸出信號隨時間而不穩定(例如信號減小)。此外，真空參考中的除氣可以引起熱感應錯誤。當溫度增加時，真空參考

之壓力也將增加，從而引起電能轉換器輸出信號減小。此系統之另一個缺點在於，電纜可以干擾隔膜之移動，從而減小隔膜式壓力計之精度與穩定性。此方法之另一個問題在於，在外罩中連接應變計與插針的柔性電纜可能會被切斷。為了修正此問題，必須破壞壓力計之密封，固定電纜佈線以及重新建立真空。

【發明內容】

本發明之具體實施例提供一種裝置發現之系統及方法，其可消除或至少實質上減少先前技術裝置隔膜壓力感測裝置及方法之缺點。

本發明之一項具體實施例包含用於感測壓力的裝置，其包含：定義入口通道之壓力口、定位在入口通道之一端部的隔膜、以及耦合至壓力口的集管箱組件，該壓力口定義自入口通道的隔膜之正面上的參考壓力室。集管箱組件可以包括穿透式電連接，以傳達自參考壓力室內部的電氣信號至參考壓力室外部。該裝置可以進一步包括定位在參考壓力室中的介面板，該參考壓力室係配置成連接參考壓力室中的一或多個感測元件至集管箱組件之穿透式電連接。

本發明之另一項具體實施例包括用於感測壓力的裝置，其包含：定義入口通道之壓力口、定位在入口通道之一端部的隔膜、以及密封至壓力口之集管箱組件，該壓力口定義自入口通道的隔膜之正面上的參考壓力室。集管箱組件可以包含外殼、用於將自參考壓力室的電氣信號傳達至參考壓力室外部的插針、與將插針與外殼絕緣的玻金封合

(glass-to-metal seal)。該裝置可以進一步包含回應隔膜中的彎曲之一組壓阻應變計，與定位在電連接至該組壓阻應變計及插針之參考壓力室中的介面板。介面板可以配置成將應變計與插針連接。

本發明之另一項具體實施例可以包括連接感測元件之方法，其包括電耦合感測元件至電連接墊上的介面板及電連接墊，其中感測元件回應隔膜中的彎曲量；電耦合穿透式電連接器至介面板，其中穿透式電連接器係配置成傳達自參考壓力室的信號至參考壓力室外部，其中介面板係配置成將感測元件與穿透式電連接器連接；以及將感測元件與介面板至少部分封閉在參考壓力室中。

本發明之具體實施例藉由減少參考壓力室中的除氣，從而維持真空的完整性，提供優於先前技術壓力計之一優點。

本發明之具體實施例藉由提供參考壓力室中可減小對隔膜移動的干擾之清潔介面，提供優於先前技術壓力計之另一個優點。

本發明之具體實施例藉由透過參考壓力室中減少的電纜佈線而增加製造之便利及可靠性，提供優於先前技術壓力計之另一個優點。

本發明之具體實施例藉由減小溫度對從參考壓力室所輸出的信號之影響，提供優於先前技術壓力計之另一個優點。

【實施方式】

圖式解說本發明之較佳具體實施例，相同數字係用於指各圖式之相同及對應部件。

本發明之具體實施例提供隔膜式壓力計裝置及方法，其消除或減少先前技術隔膜式壓力計裝置及方法之缺點。更特定言之，本發明之具體實施例提供隔膜式壓力計，其具有包含在隔膜式壓力計之參考壓力室中的介面印刷電路板(「PCB」)或介面板，其用於從該參考壓力室中的一或多個感測元件接收信號。感測元件可以包括：例如壓阻應變計(例如由總部設在美國聖荷西州的測量專家公司所生產的壓阻應變計)、壓電應變計、電容器元件或用於決定隔膜中的偏轉之其他元件。該介面PCB可以配置成連接感測元件至參考壓力室之外罩中的穿透式電連接。因此，可以經由穿透式電連接，透過介面板從感測元件傳達信號並從參考壓力室將信號傳出。用於參考壓力室的材料可選擇成較不可能除氣並降低真空之完整性。介面PCB消除或至少實質上減小對參考壓力室中的黏合劑及彈性體之需求。

圖1為依據本發明之一項具體實施例的隔膜式壓力計100之概略表示。隔膜式壓力計100可以包含壓力口105、集管箱組件110與電子部分115。電阻熔接、電漿焊接、電子束焊接或用於接合部件的其他程序均可用於將集管箱組件110與壓力口105(較佳的係)密封。壓力口105可以包含外螺紋段125，以與蓋帽或蓋子耦合(如圖2、圖7A與圖7B所示)。O形環130可以密封蓋帽與壓力口105之間的介面。

依據本發明之一項具體實施例，壓力口105可以曝露於處理室(部分由120表示)，其包含具有要測量的壓力之流體(例如液體、氣體、氣體與蒸氣的混合物)。入口通道135可以

提供入口通道135之端部的隔膜(顯示在圖2中)與所測量的介質之間的流體流通。在隔膜之正面上，參考壓力可以維持在由集管箱組件110所形成的參考壓力室中。或者，集管箱組件可以允許與外部環境連通，以便參考壓力為周圍大氣壓力。隔膜將根據處理室中的流體之壓力與參考壓力之間的差異而彎曲。回應隔膜之彎曲的感測元件可以產生指示隔膜中的彎曲量之特定數值之信號。根據自感測元件的信號，可以決定處理室中的壓力。換言之，隔膜中的彎曲量可用於決定處理室中的壓力。

圖2為顯示由接合至壓力口105的集管箱組件110所形成之參考壓力室205的壓力計100之剖視圖之概略表示。參考壓力室205可維持在任何參考壓力，包含在或接近真空條件下的壓力，或非常低的壓力，例如低於5 mTorr。隔膜210可定位在壓力口105之入口通道135與參考壓力室205之間。隔膜210可以機器加工成壓力口105之一部分，或可以為藉由熔接或其他附著方案而耦合至壓力口105的分離隔膜。感測元件215可以為耦合式隔膜210，並且可以回應隔膜210中的彎曲量之變化。依據本發明之一項具體實施例，感測元件215可以包括應變計215(例如壓阻應變感測器或此項技術中熟知的其他應變感測器)，其可以回應隔膜210之彎曲之變化。壓力計100可以進一步包含介面PCB 220或介面板，以採用引導至參考壓力室外部的電連接來連接感測元件(例如應變計215)。

隔膜210較佳係由柔性金屬物質(例如不銹鋼、赫史特合

金(Hastelloy)、英高鎳、鉻、鈦或其他金屬)形成，但是也可採用任何其他所選材料(例如陶瓷)加以形成；若材料會彎曲以回應壓力之變化並且可與介質相容，則希望測量隔膜式壓力計。壓阻應變感測器(或另一感測元件215)可以耦合至隔膜210，以測量隔膜210中的彎曲量。由Marchant等人於1999年4月14日提出、發明名稱為「製造薄膜壓阻感測器之方法」(「743專利」)、全部以引用的方式併入本文中的美國專利第6,319,743號，說明用於在沈積於柔性基板(例如隔膜)上的摻雜半導體材料中形成薄膜壓阻感測器的方法。本發明之具體實施例可以包含壓阻應變計215，其係以743專利所說明的方式透過中間層而耦合至隔膜210。應變計215可採用熟習此項技術者所瞭解的其他合適方式而耦合至隔膜210，以便應變計回應隔膜之彎曲。

壓阻感測器可以作為(例如)惠斯登電橋之四個支路，如熟習此項技術者所瞭解。隨著隔膜210偏轉，惠斯登電橋之平衡會發生變化，其指示偏轉量，並相應指示處理室與參考壓力室205之間的壓力差異。應注意應變計215可以形成其他電路，或可以配置成指示依據此項技術中所瞭解的任何壓力感測方案之壓力。其他示範性應變計包含黏合式箔應變計、矽壓阻應變計、陶瓷壓阻應變計與此項技術中所瞭解的其他應變計。

依據本發明之一項具體實施例，採用此項技術中所瞭解的線結合或焊接技術，可將感測器導線(例如線路225)附於介面PCB 220上的墊。藉由此項技術中所瞭解的焊接或其他

方法，可將介面PCB 220上的跡線引導至耦合至介面PCB 220的插座235。插座235與集管箱組件110之穿透式電連接(例如插針240)連接。插針240提供穿透式電連接，以傳達自參考壓力室內的電氣信號至參考壓力室外部。參考壓力室205外部的電子組件可以進一步處理自插針240的信號，以決定所測量的介質之壓力。

在本發明之一項具體實施例中，介面PCB 220可以透過熔接、焊接、螺絲、鉚釘或此項技術中所瞭解的其他附著方案而直接耦合至壓力口105。在本發明之另一項具體實施例中，介面PCB 220可以採用中間層托架245而耦合至壓力口105。托架245可以藉由電阻熔接、鎢極惰性氣體(「TIG」)銲接、電漿熔接或附著方案、焊接、螺絲、鉚釘或此項技術中所瞭解的其他附著方案而耦合至壓力口105(非隔膜部分)。托架245可以減小介面PCB 220上由壓力口105與介面PCB 220之間的熱膨脹係數差異而引起的應力。圖2還解說處於集管箱組件110及電子部分115上方適當位置的蓋帽250。蓋帽250可以放在集管箱組件110及電子部分115上方，以在清理期間保護集管箱組件110及電子部分115。此外，如圖7所示，外螺紋部分125可用於與額外蓋帽或蓋子連接以便於發貨及安裝。

介面PCB可以定位在參考壓力室中，並可以配置成連接參考壓力室中的一或多個感測元件至集管箱組件之穿透式電連接。圖3A解說介面PCB 220之一項具體實施例。介面PCB 220可以包含基板305、電連接墊310與跡線315。跡線

蓋子。O形環(圖中未顯示)可以密封蓋帽(或其他組件)與壓力口105之間的介面。額外的壓力配件可以耦合至表面510上的壓力口105。若高溫度熔接用於附著壓力配件，則間隔515可以將隔膜210及附著的組件與熔接程序之熱及應力隔離。總部設在美國聖荷西州Fairfield之測量專家公司可以製造示範性壓力口。

圖6為解說製造依據本發明之一項具體實施例的隔膜式壓力計之一項具體實施例的流程圖。基於圖6之目的，假定隔膜為壓力口之一部分或已耦合至壓力口，應變計已耦合至隔膜(例如如743專利或此項技術中所瞭解的其他方法所說明)並且PCB板包含插座。依據本發明之一項具體實施例，在步驟605中，介面PCB與托架係耦合在一起。此點可以藉由(例如)將托架焊接至介面PCB而做到。介面PCB及托架組件可清理會引起除氣的焊劑或其他材料(步驟610)。

在步驟615中，托架可以採用不干擾隔膜之移動的方式而耦合至壓力口。例如，可以在隔膜的直徑外部之點處點熔接托架。在熔接程序中較佳使用最少的熱以防止對應變計的損壞。經由範例而非限制，使用TIG熔接、電漿熔接、電阻熔接、螺絲、鉚釘或其他附著方案，可以將托架耦合至壓力口。在步驟620中，使用線結合或焊接，可以將應變計或其他感測元件附於介面PCB之墊。

在步驟625中，集管箱組件可以置於介面PCB上的適當位置，以便集管箱組件之插針與介面PCB上的插座對準並且由插座所接收。在步驟630中，可以將集管箱組件與壓力口

密封。依據本發明之一項具體實施例，可以電子束熔接集管箱組件至壓力口。電子束熔接可以出現在真空或低壓力中，以在參考壓力室中建立真空參考。電子束熔接可以在集管箱組件與壓力口之間形成密封。在本發明之其他具體實施例中，可以使用其他附著方案，包含但不限於電阻熔接、TIG熔接、電漿熔接。

依據本發明之另一項具體實施例，除在參考壓力室中建立真空或接近真空條件以外，可使熔接不完全以允許參考壓力室處於大氣壓力。換言之，隔膜式壓力計可以配置成讀取絕對壓力或錶壓力。在本發明之其他具體實施例中，集管箱組件可以包含孔或通道，以允許參考壓力室可使用空氣。在本發明之另一項具體實施例中，可以在特定壓力(例如空氣)下形成密封，以產生密封計壓力計。因為相同的集管箱組件可在真空中密封至壓力口，在特定壓力下密封至壓力口，或者與壓力口非密封地加以密閉(例如透過不完全熔接)，所以相同的組件可以用於建立絕對壓力計、錶壓力計或密封計壓力計。

在步驟635中，可以將額外電子組件加入參考壓力室外部。該等電子組件可以包含(例如)放大器及補償板，以調節從集管箱組件之插針所接收的信號。電子組件可以根據特定實施方案而執行任意功能及信號調節，並可與其他組件(例如控制器)通訊。

對於半導體製造程序而言，壓力口中的氧化可能會將污染物引入處理流體中。應注意各程序可能會引起壓力埠之

氧化。例如，將應變計焊接至隔膜之程序可能會需要高溫(例如超過600°C)，此將會使壓力口氧化。因此，在步驟640中，壓力口可以進行超高純度清理。為了防止電拋光液體進入與集管箱組件及集管箱組件外部的電子組件接觸，可以將蓋帽(例如圖2之蓋帽250)放在集管箱組件及外部電子組件上。

圖7A與7B為隔膜式壓力計100之另一項具體實施例之概略表示。在圖7A中，藉由(例如)熔接或此項技術中所瞭解的其他附著方案，將壓力配件705耦合至壓力口105。壓力配件705可以為此項技術中所瞭解的任何壓力配件，包含但不限於配置成連接至模組基礎的表面黏著配件。藉由壓力口105之外螺紋段125將覆蓋罩710耦合至壓力口105。覆蓋罩710可以在發貨及安裝期間保護集管箱組件110及電子部分115。此外，覆蓋罩710可以提供支撐，用於通訊介面715，例如陽DB-15連接器或此項技術中所瞭解的其他通訊埠。通訊介面715可以連接至隔膜式壓力計100中的電子組件，以傳達資料至其他系統/從其他系統傳達資料。

應注意雖然已結合根據應變計決定壓力的隔膜式壓力計而說明本發明，但是也可將本發明之具體實施例用於隔膜電容壓力計。在隔膜電容規中，通常存在薄金屬或金屬塗佈陶瓷隔膜，其係在一側曝露於處理氣體。在隔膜之另一側上，通常存在處於或接近真空狀態的參考壓力室。隔膜的厚度通為約3/1000英寸或較小，取決於特定電容隔膜規之特徵。隨著處理室中的壓力增加，隔膜中的偏轉量會發

生變化。此可以引起隔膜與另一金屬或金屬塗佈板或電極之間的電容發生變化。

依據本發明之具體實施例，除應變計以外的電極或金屬板及隔膜可以連接至介面PCB板，作為感測元件。介面PCB板可以連接至集管箱組件中的穿透式電連接器(例如插針)，以傳達信號至可以處理信號的外部電子組件。集管箱組件外部的電子組件可以輸出類比感測器電壓或電流，其受隔膜與金屬板之間的電容影響。參考壓力室中的其他感測元件也可以藉由介面PCB與穿透式電連接器連接。

此外，本發明之具體實施例可用於各種流量感測及流量控制裝置，例如質量流量控制(「MFC」)裝置，包含但不限於下列所揭示的裝置：美國專利第6,348,098號，由McLoughlin等人發佈於2002年2月19日，名稱為「流量控制器」；美國專利第6,527,862號，由McLoughlin等人發佈於2003年3月4日，名稱為「流量控制器」；美國專利第6,640,822號，由Tinsley等人發佈於2003年11月4日，名稱為「數位質量流量控制器之系統與操作之方法」；美國專利第6,681,787，由Tinsley等人發佈於2004年1月27日，名稱為「數位質量流量控制器之系統與操作之方法」；PCT申請案PCT/US03/22579，發佈於2003年7月18日，名稱為「液流控制器與精度分配設備及系統」，其主張於2002年7月19日申請、名稱為「液流控制器與精度分配設備及系統」的臨時申請案第60/397,053號之優先權；以及美國專利申請案第10/777,300號，由Brodeur等人於2004年2月12日提出申請，

名稱為「流量監視與控制用之系統與方法」，各申請案係以引用的方式完全併入本文中。本發明之具體實施例可使用的其他示範性質流量控制器係由麻省 Billerica 之 Mykrolis Corporation 公司製造。此外，本發明之具體實施例可用於各種其他的力測量應用，包含轉矩感測器、負載單元與加速計。

雖然已參考特定具體實施例而說明本發明，但是應瞭解該等具體實施例係解說性的，而本發明之範疇不限於該等具體實施例。可以對所說明的具體實施例進行許多變更、修改、添加及改進。預計該等變更、修改、添加及改進均在如以下申請專利範圍所說明的本發明之範疇內。

【圖式簡單說明】

可以參考結合附圖所作的以上說明來獲得對本發明及其優點之更全面的瞭解，其中相同參考數字指示相同特徵，並且其中：

圖 1 為依據本發明之一項具體實施例的隔膜式壓力計之概略表示；

圖 2 為依據本發明之一項具體實施例的壓力計之剖面圖之概略表示；

圖 3A 解說介面印刷電路板(「PCB」)之一項具體實施例；

圖 3B 為用於將介面 PCB 黏著於壓力口的托架之一項具體實施例之概略表示；

圖 3C 為連接至依據本發明之一項具體實施例的托架之介面 PCB 板之概略表示；

圖 4A 與 4B 為依據本發明之一項具體實施例的集管箱組件之概略表示；

圖 5 為壓力口之一項具體實施例之概略表示；

圖 6 為解說用於裝配依據本發明之壓力感測器的程序之流程圖；以及

圖 7A 與 7B 為本發明之其他具體實施例之概略表示。

【主要元件符號說明】

100	隔膜式壓力計
105	壓力口
110	集管箱組件
115	電子部分
120	處理室
125	外螺紋段
130	O形環
135	入口通道
205	參考壓力室
210	隔膜
215	感測元件/應變計
220	介面 PCB
225	線路
235	插座
240	插針
245	托架
250	蓋帽

305	基板
310	電連接墊
315	跡線
317	剪切部分
318	凹口
319	剪切部分
320	柱形物
330	柱形物
405	外殼
410	玻金封合
505	隔膜輪轂
510	表面
515	間隔
705	壓力配件
710	覆蓋罩
715	通訊介面

五、中文發明摘要：

本發明揭示一種隔膜式壓力計，其具有包含在該隔膜式壓力計之一參考壓力室中的一介面印刷電路板(「PCB」)，其用於從該參考壓力室中的一或多個感測元件接收信號。該等感測元件可以包括，例如，壓電應變計、壓阻應變計、電容器元件或用於決定該隔膜中偏轉之其他元件。該介面PCB可以配置成連接該等感測元件至該參考壓力室外罩中的穿透式電連接。因此，信號可以透過該介面板由該等感測元件傳播，並經由該等穿透式電連接自該參考壓力室向外傳播。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種用於感測壓力之裝置，其包括：
 - 一壓力口，其定義一入口通道；
 - 一隔膜，其係定位在該入口通道之一端；
 - 一集管箱組件，其耦合至該壓力口，該壓力口定義該入口通道的該隔膜之一正面上的一參考壓力室，其中該集管箱組件包括穿透式電連接，以自該參考壓力室內部向該參考壓力室外部傳播電氣信號；以及
 - 一介面板，其係定位在該參考壓力室中，該參考壓力室係配置成將該參考壓力室中的一或多個感測元件連接至該集管箱組件之該等穿透式電連接。
2. 如請求項1之裝置，其中該介面板進一步包括：
 - 一組電連接墊，其中各感測元件係電耦合至一電連接墊上的該介面板；
 - 一組插座；以及
 - 連接該組電連接墊至該組插座的跡線。
3. 如請求項2之裝置，其中該等穿透式電連接為插針，並且其中該組插座係配置成與該等插針連接。
4. 如請求項3之裝置，其中該集管箱組件進一步包括一外殼及該等插針與該外殼之間的玻金封合。
5. 如請求項4之裝置，其中該集管箱組件係密封至該壓力口。
6. 如請求項5之裝置，其中該參考壓力室具有低於5 mTorr的一壓力。

7. 如請求項3之裝置，其中該或該等多個感測元件係線結合至該等電連接墊。
8. 如請求項2之裝置，其中該參考壓力室對空氣係開放的。
9. 如請求項1之裝置，其中該隔膜與該壓力口為一整合機器加工組件。
10. 如請求項1之裝置，其中該隔膜係耦合至該壓力口。
11. 如請求項1之裝置，其進一步包括一托架，其中該介面板係耦合至該托架，而該托架係耦合至該壓力口。
12. 一種用於感測壓力之裝置，其包括：
 - 一壓力口，其定義一入口通道；
 - 一隔膜，其係定位在該入口通道之一端；
 - 一集管箱組件，其係密封至該壓力口，該壓力口定義該入口通道的該隔膜之一正面上的一參考壓力室，其中該集管箱組件包括：
 - 一外殼；
 - 自該參考壓力室內部向該參考壓力室外部傳播電氣信號的插針；以及
 - 將該等插針與該外殼絕緣的玻金封合；
 - 回應該隔膜中彎曲的一組壓阻應變計；
 - 一介面板，其係定位在連接至該組壓阻應變計及該等插針之該參考壓力室中，其中該介面板係配置成將該等應變計與該等插針連接在一起。
13. 如請求項12之裝置，其中該介面板進一步包括：
 - 一組電連接墊，其中各壓阻應變計係電耦合至一電連

接墊上的該介面板；

一組插座，其接收該等插針；以及

連接該組電連接墊至該組插座的跡線。

14. 如請求項13之裝置，其中該組壓阻應變計係線結合至該等電連接墊。

15. 如請求項14之裝置，其中每一該等電連接墊皆為金，而該等跡線為鈀/銀。

16. 如請求項12之裝置，其進一步包括一托架，其係耦合至該壓力口及該介面板，其中該托架使該介面板從該隔膜偏移。

17. 如請求項12之裝置，其中該參考壓力室具有低於5 mTorr的一壓力。

18. 一種連接感測元件之方法，其包括：

電耦合一感測元件至一電連接墊上的一介面板，其中該感測元件回應一隔膜中的一彎曲量；

電耦合一穿透式電連接器至該介面板，其中該穿透式電連接器係配置成自該參考壓力室內部向該參考壓力室外部傳播信號，並且其中該介面板係配置成將該感測元件與該穿透式電連接器連接在一起；以及

至少部分將該感測元件及該介面板封閉在一參考壓力室中。

19. 如請求項18之方法，其進一步包括耦合該介面板至一托架以及耦合該托架至一壓力口。

20. 如請求項18之方法，其進一步包括藉由耦合一外殼至一

壓力口，至少部分將該感測元件及該介面板封閉在該參考壓力室中。

21. 如請求項20之方法，其中該外殼係密封至該壓力口。

22. 如請求項21之方法，其中該外殼係在一真空中透過電子束熔接而密封至該壓力口，以在該參考壓力室中建立真空條件。

23. 如請求項21之方法，其進一步包括耦合至少一個額外電子組件至該參考壓力室外部的該穿透式電連接器。

24. 如請求項18之方法，其中電耦合一穿透式電連接器至該介面板進一步包括將一組插針與一組插座對準並且將該組插針插入該組插座中。

十一、圖式：

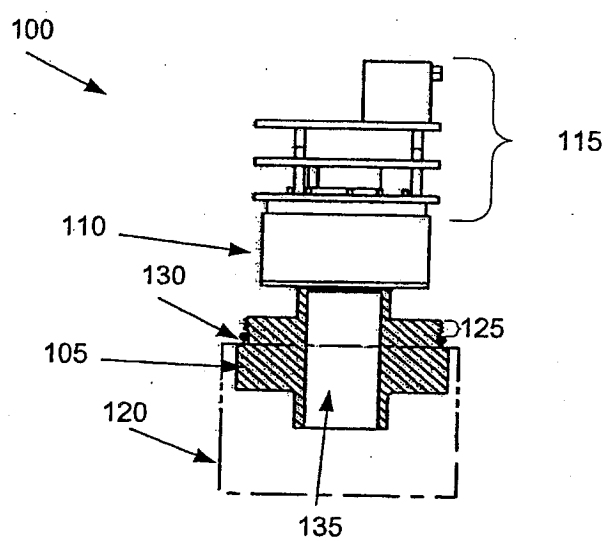


圖 1

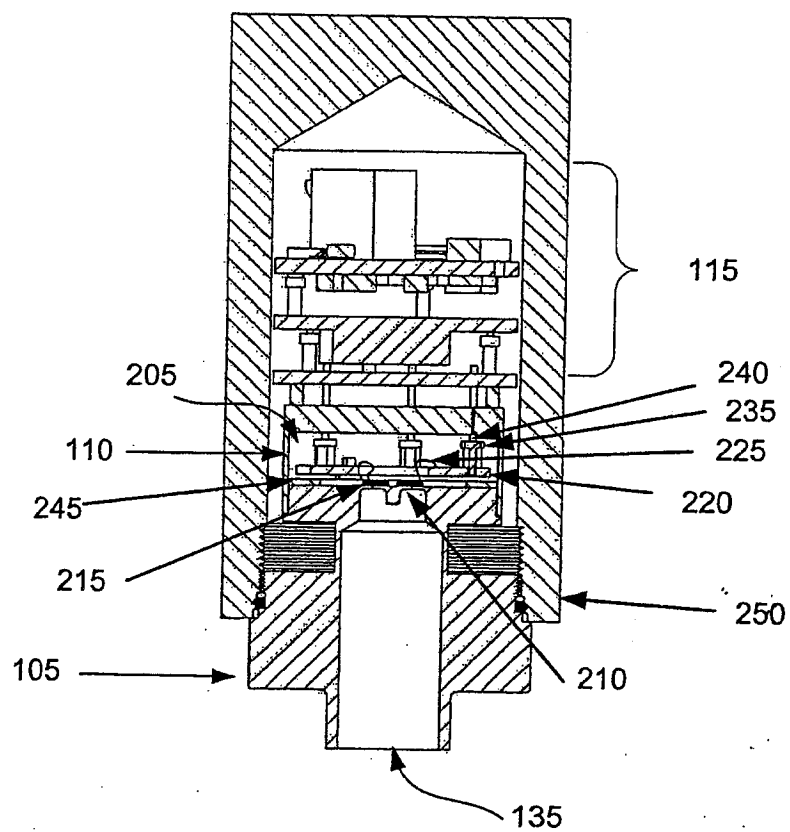


圖 2

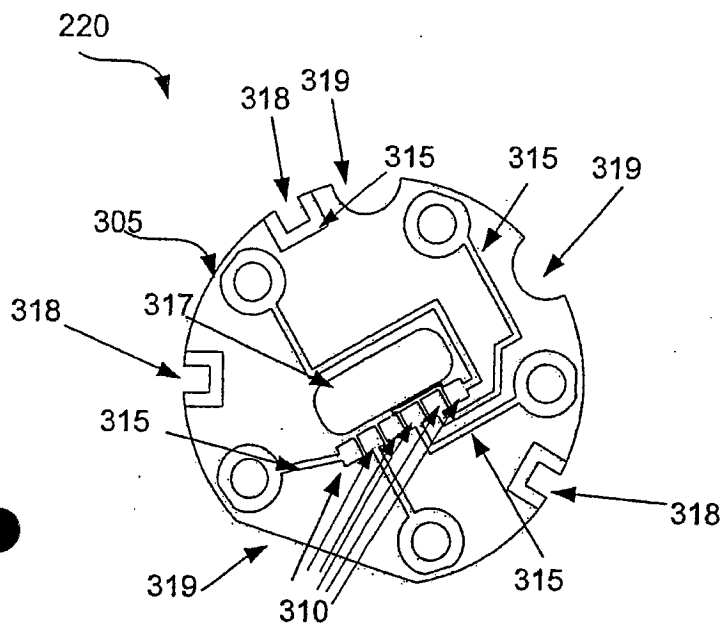


圖 3A

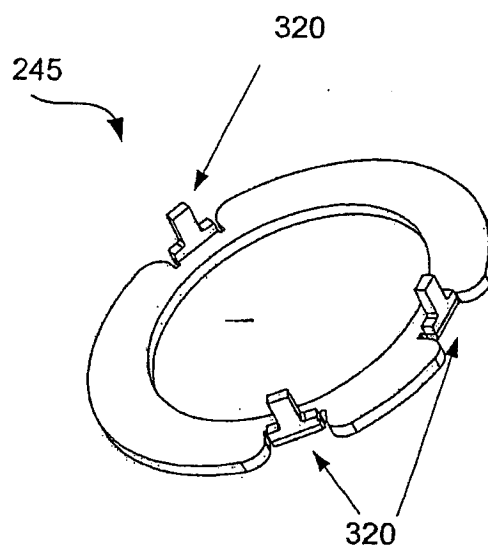


圖 3B

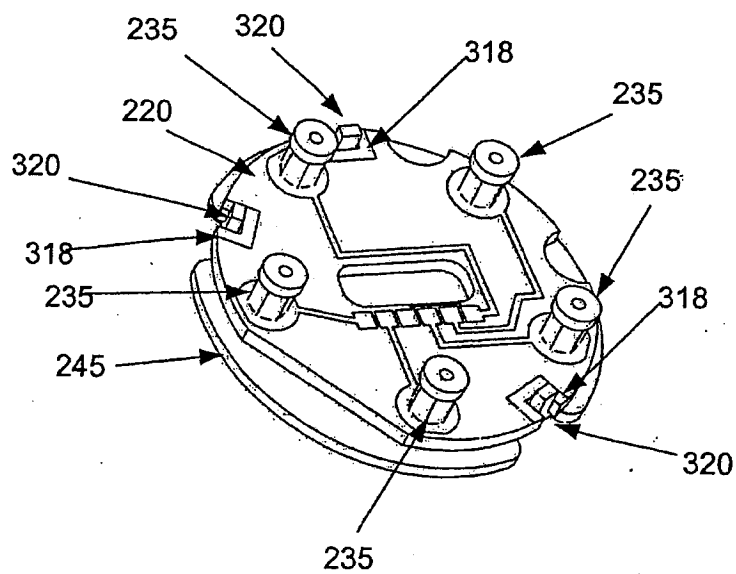


圖 3C

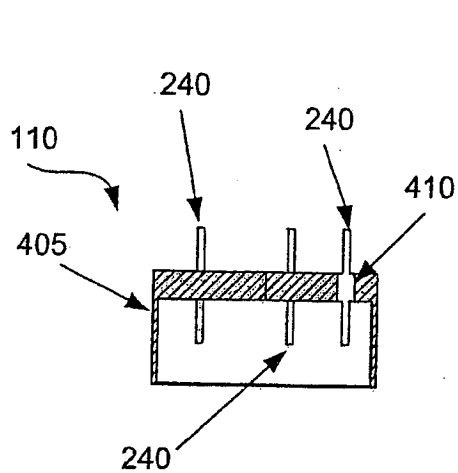


圖 4A

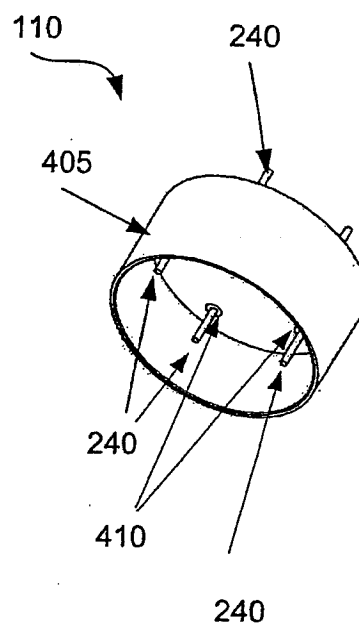


圖 4B

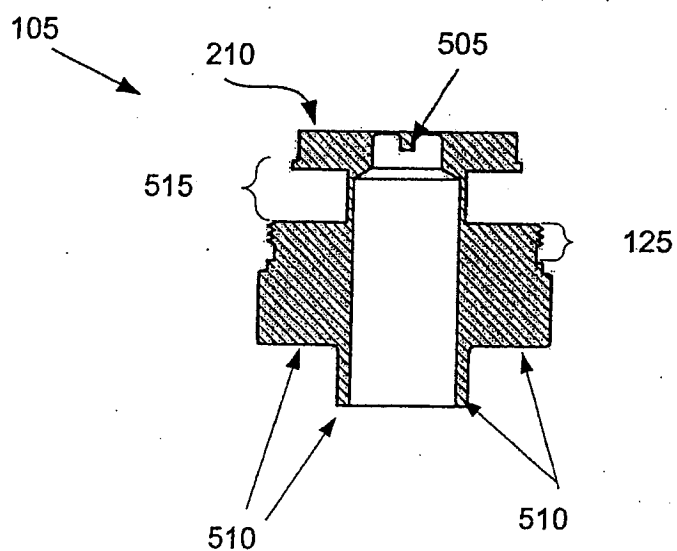


圖 5

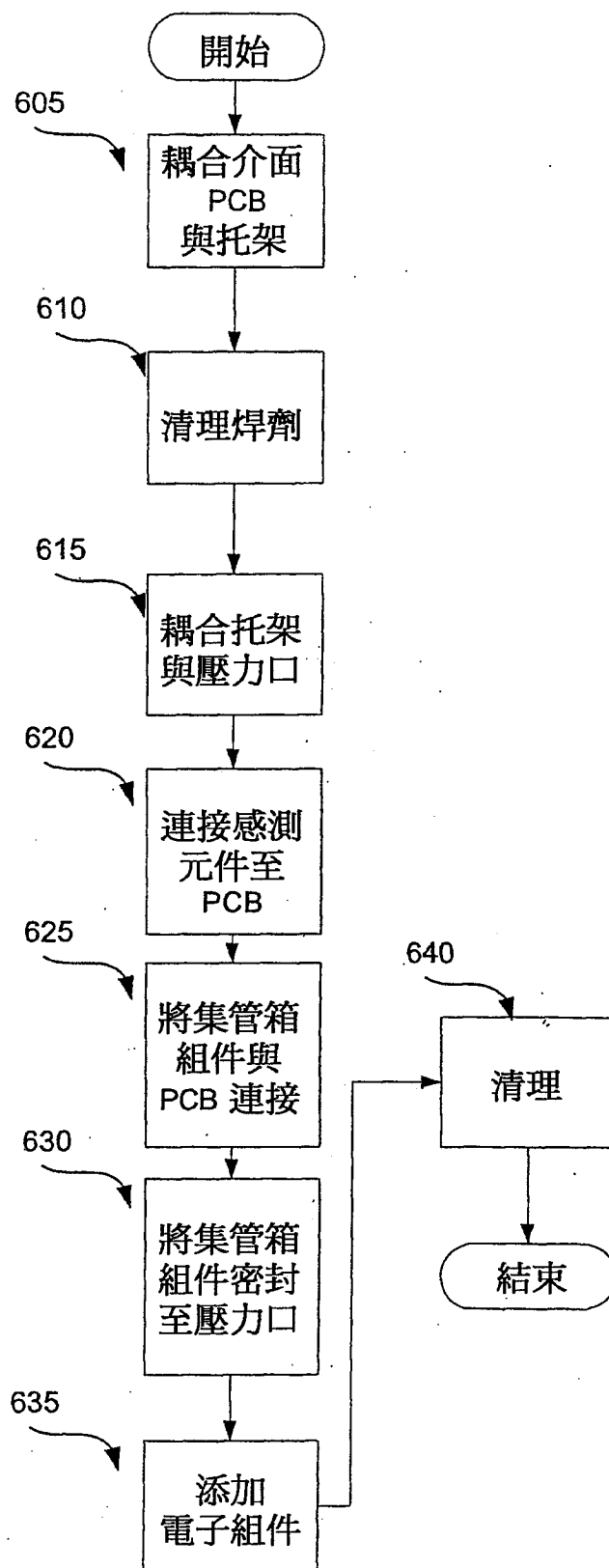


圖 6

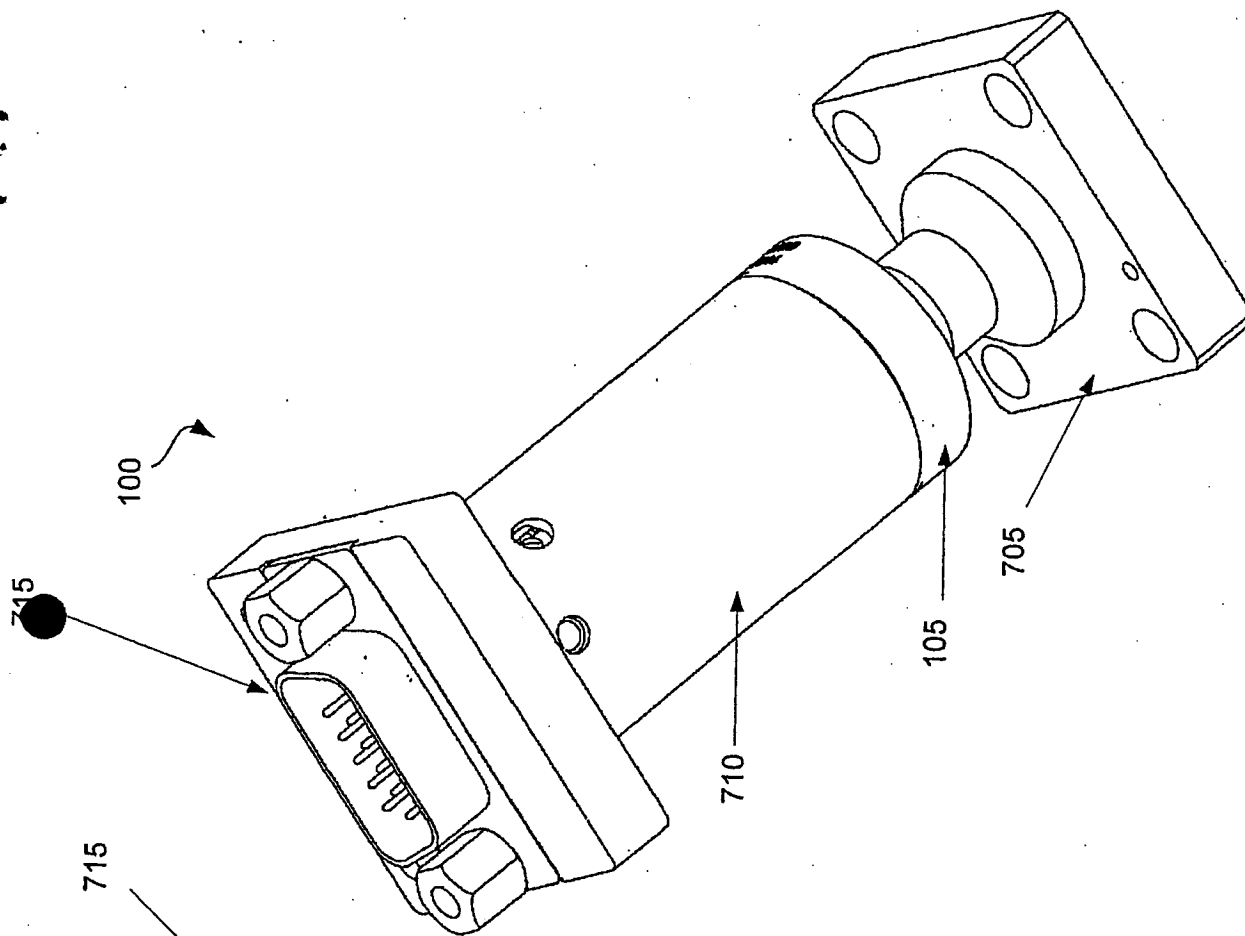


圖 7B

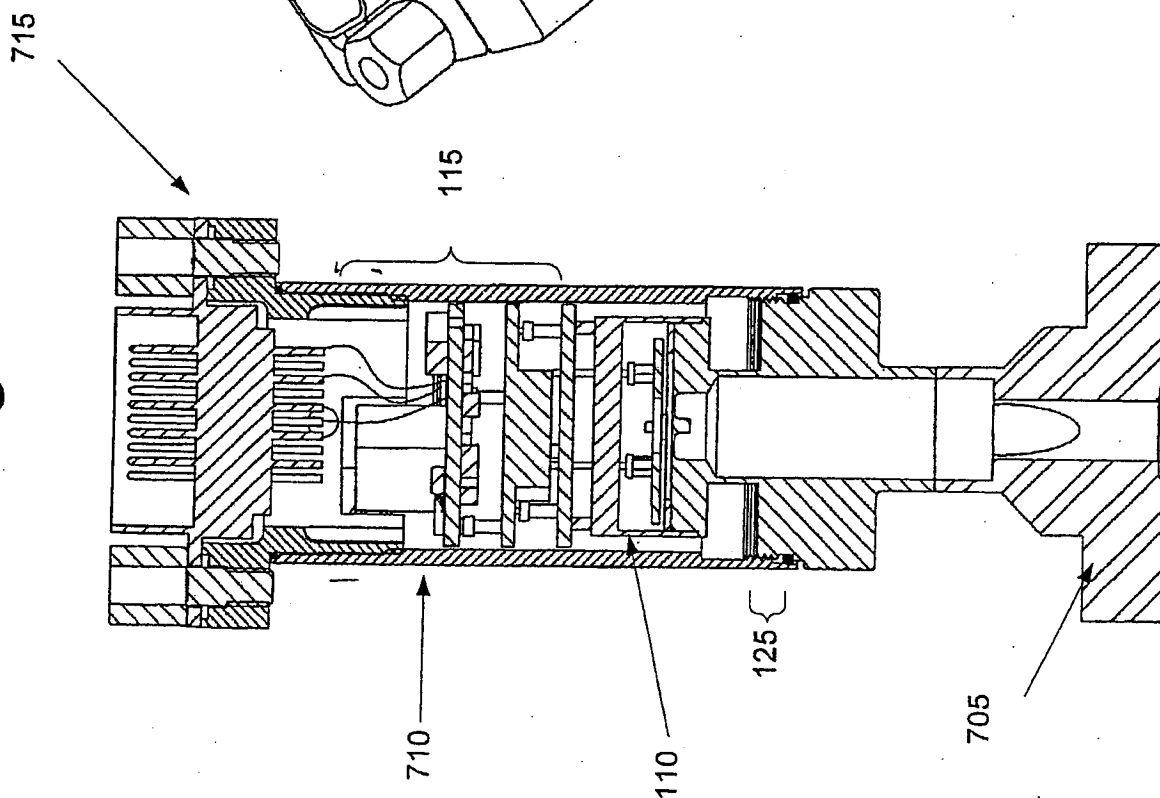


圖 7A

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (6) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(無元件符號說明)

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)

發明專利說明書

中文說明書替換頁(95年12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：094112264

※ 申請日期：94.4.18.

※IPC 分類：G01L 7/10 (2006.01)
G01L 9/06 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

壓力感測器裝置及方法

PRESSURE SENSOR DEVICE AND METHOD

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商迅磊公司

CELERITY, INC.

代表人：(中文/英文)

瑪琳達 海諾裘莎

HINOJOSA, MARLINDA

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國德州奧斯汀市帕克爾道200 C號

200 C. PARKER DRIVE, AUSTIN, TX 78728, 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)

梅海

MEI, HAI

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

315可以連接墊310至插座或其他介面，其可以焊接或另外耦合至PCB 220。跡線315可以包含此項技術中所瞭解的任何電性跡線。例如，跡線315可以為鈹/銀跡線，其在陶瓷基板(例如氧化鋁)上加以網版印刷並烘乾。氧化鋁基板305可以經由範例為接近0.025英寸厚。為了保護跡線，跡線可以包含玻璃覆蓋層。

依據本發明之一項具體實施例，墊310可以為置放在鈹/銀跡線之一部分上的金墊。金墊便於應變計與PCB 220之間的線結合。然而，應瞭解墊310可以包括任何導電材料，自應變感測器的導線可以透過(例如)線結合或焊接而連接至該材料。剪切部分317可以允許線路從應變感測器引導至墊。介面PCB 220可以進一步包含凹口318，其可以包含金屬塗層以便於焊接至托架。剪切部分319可以便於電阻點熔接，以將托架(說明在圖3B中)及介面PCB 220附於壓力口。

圖3B為用於將介面PCB黏著於壓力口的托架245之一項具體實施例之概略表示。依據本發明之一項具體實施例，托架245可以主要包括鍍鎳的316半硬不銹鋼。經由範例而非限制，托架245可以接近0.019英寸厚，其中鍍鎳厚度為0.0002英寸。鍍鎳便於將托架245焊接至介面PCB 220。然而，應了解托架245可以包括各種其他材料，較佳為可定位點熔接的材料。可將托架245點熔接至壓力口，如圖1所示。在本發明之其他具體實施例中，托架245可以使用包含但不限於焊接、鉚釘或螺絲之附著方案而耦合至壓力口。托架245可以進一步包含柱形物320，其可以用於將托架245與介

面PCB板接合。

圖3C為連接至托架245的PCB板220之概略表示。在圖3C之具體實施例中，托架245之柱形物320可以藉由焊料接合而附於凹口318處的PCB 220。因此，柱形物320提供托架245與介面PCB 220之間的附著點，以及介面PCB 220與隔膜之間的偏移。在本發明之其他具體實施例中，介面PCB 220可以依據熟習此項技術者所瞭解的方案而耦合至托架245，該方案包含透過使用鉚釘、螺絲、熔接、焊接、皺縮(例如柱形物320之皺縮)或其他附著方案。示範性PCB板及托架可以由總部設在美國賓夕法尼亞州哈裏斯堡的Tyco國際有限公司之商業聯合Tyco電子公司製造。圖3C還解說耦合至介面PCB 220的插座235。插座235可以焊接至介面PCB 220。經由範例，插座235可以為由紐約Oyster Bay之Mil-Max Mfg. Inc.公司所生產的第8252-0-15-30-27-10-0號Mil-Max插座。插座235可以配置成與集管箱組件上的插針連接。

圖4A與4B為集管箱組件110之一項具體實施例之概略表示。集管箱組件110可以包含外殼405、穿透外殼的電連接(例如插針240)與玻金封合410。玻金封合410可以為匹配式玻金封合、壓縮式玻金封合或此項技術中所瞭解的其他玻金封合。在絕對隔膜式壓力計(即採用真空或很低壓力作為參考壓力的隔膜真空規)中，外殼405可以包括可密封至壓力口之任何材料。經由範例而非限制，外殼405可以包括316L不銹鋼，而插針240可以包括合金52。插針240可加以鍍鎳以確保焊接性。在本發明之其他具體實施例中，外殼

405可以允許參考壓力室至少部分向周圍環境敞開。

依據本發明之一項具體實施例，玻金封合410可以提供插針240與外殼405之間於250 VDC情況下至少50歐姆之絕緣電阻。可以固定插針240，以便當將外殼405放在介面PCB上時，插針240可與介面PCB上的插座對準。為密蘇里州聖路易斯的愛默生電子公司之分公司的俄亥俄州辛辛那提之Fusite公司，可以製造具有玻金封合之示範性集管箱組件。

圖5為壓力口105之一項具體實施例之概略表示。壓力口105可以包含入口通道135與隔膜210。依據本發明之一項具體實施例，隔膜210可以為壓力口105之一整合部分。例如，可以採用單一金屬塊機器加工包含隔膜210的壓力口105。在本發明之另一項具體實施例中，隔膜210可以為透過熔接或其他附著方案而附於壓力口105之分離組件。經由範例而非限制，隔膜210的直徑可以為接近0.140英寸至0.200英寸，而厚度為0.007英寸0.023英寸，儘管隔膜210可以視特定實施方案而具有較大或較小的直徑或為較厚或較薄。

隔膜210可以視情況而包含隔膜輪轂505。隔膜輪轂505可以在隔膜210中建立彎矩，以增加隔膜對壓力變化的回應之線性。隔膜輪轂505之優點一般隨隔膜210變得較厚而減小。當隔膜210係接近0.023英寸厚或更厚時，隔膜輪轂505並不會明顯增加回應之線性。在本發明之其他具體實施例中，可以在軟體或硬體處理應變計信號期間考量線性問題。

壓力口105之外螺紋段125可用於將壓力口105與另一組件配合，該組件如圖2所解說的蓋帽或如圖7所解說的包裝