200911008

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：96132095

※ 申請日期：96.8.29　　※IPC 分類：H04R 7/02
H04R 19/02

一、發明名稱：（中文/英文）

矽晶電容式麥克風

二、申請人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

美律實業股份有限公司

代表人：（中文/英文）（簽章）廖祿立

住居所或營業所地址：（中文/英文）

台中市南屯區文山里工業區廿三路廿二號

國　籍：（中文/英文）　中華民國

三、發明人：（共 5 人）

姓　名：（中文/英文）

1. 龔詩欽
2. 鄭權賢
3. 歐沐怡
4. 何鴻鈞
5. 魏文傑

國　籍：（中文/英文）

中華民國

四、聲明事項：（略）

200911008

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：96132095

※ 申請日期：96.8.29　　※IPC 分類：H04R 7/02
H04R 19/02

一、發明名稱：（中文/英文）

矽晶電容式麥克風

二、申請人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

美律實業股份有限公司

代表人：（中文/英文）（簽章）廖祿立

住居所或營業所地址：（中文/英文）

台中市南屯區文山里工業區廿三路廿二號

國　籍：（中文/英文）　中華民國

三、發明人：（共 5 人）

姓　名：（中文/英文）

1. 龔詩欽
2. 鄭權賢
3. 歐沐怡
4. 何鴻鈞
5. 魏文傑

國　籍：（中文/英文）

中華民國

四、聲明事項：（略）

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係與微機電元件有關，特別是指一種矽晶電容式麥克風。

【先前技術】

一般電容式麥克風主要包含有一背板與一振動膜，早期所使用振動膜材料為多孔性鐵氟龍化合物(Teflon)，但是由於此類材質應力大且控制不易，造成感度分佈範圍過寬，且駐極電荷易受溫度影響而造成感度衰減的缺失。

為解決上述問題，有業者發展出利用半導體製程與矽微細加工技術所製作的矽晶電容式麥克風，振動膜之材質是以矽或矽的化合物所製成，其主要目的在於可以使振動膜具有較低且易控制的固有內應力(intrinsic stress)，藉以提高振動膜的靈敏度。此外，矽晶電容式麥克風可藉由穩壓IC提供電荷來源，感度具有不受溫度影響的穩定性。

如美國專利公告編號第 5,146,435 號專利案「Acoustic transducer」以及美國專利公告編號第 5,490,220 號專利案「Solid state condenser and microphone devices」；上述兩案之結構主要包含有一平坦振動膜(membrane)以及一背板(backplate)；其中該振動膜的結構邊界係為四邊固定者，其結構上能夠具有較高的內應力；然而，此等結構對於聲波的靈敏度容易受到製程變異的影響而不容易掌握。

如美國專利公告編號第5,870,482號專利案揭露有一種「Miniature silicon condenser microphone」；其主要係運用

懸臂樑(cantilever)結構，可以使振動膜的應力降低，以提高靈敏度；但是，由於此案之結構於實際可變電容的面積較小，故其所能產生的訊號也較小，具有訊號較弱的缺點。再者，一般麥克風在設計上要求振動膜的自然共振頻率必須大於麥克風所需要的聲音頻率，但是此種結構之振動膜的自然共振頻率相較一般設計要求為偏低，不容易達到一般的設計要求，具有設計不易的缺點。另外，此案之振動膜具有皺摺結構而容易產生應力集中的問題，具有造成振動膜使用壽命縮短的缺點。

請參閱第一圖及第二圖，其係為一種習知矽晶電容式麥克風 1 之結構示意圖。矽晶電容式麥克風 1 包含有一基板 2、一背板 3 以及一振動膜 4。背板 3 設於基板 2 且具有多數皺摺結構 5，振動膜 4 設於背板 3 之皺摺結構 5 並與基板 2 相隔預定距離；藉此，透過振動膜 4 的振動位移以達到偵測聲波變化之目的。然而，由於背板 3 與振動膜 4 的連接處在結構性較為薄弱，當振動膜 4 於鬆弛狀態(release)時，背板 3 以及振動膜 4 的連接處容易因高頻振動而造成斷裂；換言之，此種結構在製程上，具有不良率高的缺點。再請參閱第三圖，由於基板 2 與振動膜 4 之間的間隙極小，振動膜 4 上所帶有的電荷容易與基板 2 形成感應電容 6 的問題而有待克服。

請參閱第四圖，其係為另一種習知矽晶電容式麥克風 7 之結構示意圖。一矽晶電容式麥克風 7 包含有一振動膜 8，其係透過一懸臂 9 設於矽晶電容式麥克風 7 之基板，使振

動膜 8 相較於前述習用者能夠具有較佳之靈敏度；惟，振動膜 8 的有效作動方向為垂直方向，而懸臂 9 僅供支撐振動膜 8，無法限制振動膜 8 於水平方向的作動，使得振動膜 8 並無法確實地將物理性振動轉換為電子訊號，造成收音效果不佳的缺點。

綜上所陳，習知矽晶電容式麥克風具有上述缺失而有待改進。

【發明內容】

本發明之主要目的在於提供一種矽晶電容式麥克風，其能夠降低振動膜應力，並兼具有低雜訊以及高靈敏度的特色。

本發明之另一目的在於提供一種矽晶電容式麥克風，其於製程上容易製作，具有提高良率的特色。

為達成上述目的，本發明揭露一種矽晶電容式麥克風，包含有一基板(substrate)、一振動膜(diaphragm)、一背板(backplate)以及多數電極(electrode)；其中，該基板係具有一腔體(chamber)；該振動膜係具有一作用區以及至少三連接部，該作用區且遮蔽該腔體之開口，各該連接部係自該作用區向外側延伸，該等連接部係相隔預定距離且分別設於該基板；該背板係設於該基板且具有多數穿孔，該等穿孔係對應於該振動膜，該背板遮蔽該振動膜開放側且與該振動膜相隔預定距離；該等電極係佈設於該背板。

藉此，本發明之矽晶電容式麥克風能夠降低振動膜應

力，防止該振動膜因高頻發生斷裂；此外，該等連接部能夠限制該振動膜只能沿其垂直方向作動，並將該振動膜之電荷進行導接，相較於習用者，具有低雜訊以及高靈敏度的特色。另外，本發明之矽晶電容式麥克風於製程上容易製作，具有提高良率的特色。

【實施方式】

為了詳細說明本發明之構造及特點所在，茲舉以下較佳實施例並配合圖式說明如后，其中：

第五圖係本發明第一較佳實施例之結構示意圖。

第六圖係本發明第一較佳實施例之振動膜的頂側視圖。

第七圖係本發明第一較佳實施例之等效電路圖。

第八圖係本發明第二較佳實施例之結構示意圖。

第九圖係本發明第二較佳實施例之振動膜的頂側視圖。

第十圖係本發明第三較佳實施例之振動膜的頂側視圖。

請參閱第五圖至第七圖，係顯示本發明第一較佳實施例之矽晶電容式麥克風 10，其包含有一基板(substrate)20、一振動膜(diaphragm)30、一背板(backplate)40 以及多數電極(electrode)50。

基板 20 具有一腔體(chamber)22，以供聲波穿過。

振動膜 30 係具有一作用區 32 以及至少三連接部 34，

連接部 34 係用以使振動膜 30 與基板 20 形成電性連接，於本實施例中，連接部 34 之數量係為四，作用區 32 係遮蔽腔體 22 鄰近振動膜 30 之開口，連接部 34 係自作用區 32 向外側延伸呈平直狀且彼此相隔一預設距離，並於作用區 32 與各連接部 34 相鄰處會形成一階部 36，此外，每一連接部 34 會分別貼抵於基板 20 上。

背板 40 係設於基板 20 上，以遮蔽振動膜 30 之開放側並與振動膜 30 相隔一預定間距，背板 40 上具有多數穿孔 42 對應於振動膜 30 之作用區 32，用以作為振動膜 30 作動時聲波傳遞之音孔，此外，背板 40 上另佈設有多數電極 50，用以當振動膜 30 之作用區 32 振動而產生位移時，可將此物理性振動轉換為電子訊號。

經由上述結構，當聲波進入矽晶電容式麥克風 10 時，振動膜 30 會因聲波而產生位移，由於階部 36 會相對振動膜 30 形成限位作用，使振動膜 30 無法於其水平方向作動並只能沿其垂直方向作動，故可使物理性振動透過振動膜 30 確實地轉換為電子訊號，以提高矽晶電容式麥克風 10 之收音效果，同時，此種結構設計可以降低振動膜 30 應力，並確保振動膜 30 在垂直方向具有較佳之靈敏度。再者，該等連接部 34 對基板 20 形成電性導接的效果，能夠防止振動膜 30 與基板 20 之間形成寄生電容，進而達到降低雜訊的目的。另外，以製程的角度考量，矽晶電容式麥克風 10 於製程上較容易製作，能夠降低振動膜 30 受到製程變異的影響，具有提高良率的特色。

藉此，本發明所提供之矽晶電容式麥克風 10 透過上述結構，其能夠有效降低振動膜應力，防止振動膜 30 因高頻振動而發生斷裂；再者，連接部 34 限制振動膜 30 只能沿其垂直方向作動，並對振動膜 30 之電荷進行導接而排除感應電容，相較於習用者，具有低雜訊以及高靈敏度的特色。另外，本發明之矽晶電容式麥克風 10 於製程上容易製作，具有提高良率的優點。

請參閱第八圖及第九圖，其係為本發明第二較佳實施例之矽晶電容式麥克風 12，其結構大致與第一較佳實施例同，矽晶電容式麥克風 12 包含有一基板 60、一振動膜 70、一背板 80 以及多數電極 90；差異處在於，振動膜 70 具有一作用區 72 以及至少三連接部 74；本實施例中，連接部 74 數量係為四；作用區 72 係遮蔽腔體 62 鄰近振動膜 70 之開口；連接部 74 係自作用區 72 向外側延伸，本實施例與第一實施例差異處在於，該等連接部 74 係呈凹凸起伏狀且彼此相隔一預定距離，此外，連接部 74 係分別設於基板 60 且局部貼抵於基板 60。藉此，本實施例之連接部 74 的設計，同樣可以等效形成與第一較佳實施例中階部 36 的效果。

請參閱第十圖，其係顯示本發明第三較佳實施例矽晶電容式麥克風之振動膜 100，其結構大致與第一較佳實施例同，差異處在於，振動膜 100 具有一作用區 102 以及三連接部 104；即連接部 104 的數量係與前述較佳實施例所揭露者不同。藉此，本實施例同樣可以達到與上述較佳實施例

相同之功效。

綜上所陳，本發明之矽晶電容式麥克風透過上述結構，其能夠降低振動膜應力，防止振動膜因高頻振動而發生斷裂；再者，該等連接部限制振動膜只能沿其垂直方向作動，並將振動膜之電荷進行導接，相較於習用者，具有低雜訊以及高靈敏度的優點。另外，本發明之矽晶電容式麥克風於製程上容易製作，具有提高良率的特色。

本發明於前揭諸實施例中所揭露的構成元件及方法步驟，僅係為舉例說明，並非用來限制本案之範圍，本案之範圍仍應以申請專利範圍為準，其他等效元件或步驟的替代或變化，亦應為本案之申請專利範圍所涵蓋。

【圖式簡單說明】

第一圖係習知矽晶電容式麥克風之結構示意圖。

第二圖係第一圖A之放大圖。

第三圖係習知矽晶電容式麥克風之等效電路圖。

第四圖係另一習知矽晶電容式麥克風之結構示意圖。

第五圖係本發明第一較佳實施例之結構示意圖。

第六圖係本發明第一較佳實施例之振動膜的頂側視圖。

第七圖係本發明第一較佳實施例之等效電路圖。

第八圖係本發明第二較佳實施例之結構示意圖。

第九圖係本發明第二較佳實施例之振動膜的頂側視圖。

第十圖係本發明第三較佳實施例之振動膜的頂側視圖。

【主要元件符號說明】

10	矽晶電容式麥克風		
20	基板	22	腔體
30	振動膜	32	作用區
34	連接部	36	階部
40	背板	42	穿孔
50	電極		
12	矽晶電容式麥克風		
60	基板	62	腔體
70	振動膜	72	作用區
74	連接部	80	背板
90	電極	100	振動膜
102	作用區	104	連接部

五、中文發明摘要：

矽晶電容式麥克風

一種矽晶電容式麥克風，其包含有一基板(substrate)、一振動膜(diaphragm)、一背板(backplate)以及多數電極(electrode)。該基板係具有一腔體(chamber)；該振動膜係具有一作用區以及至少三連接部，該作用區遮蔽該腔體之開口，各該連接部係自該作用區向外側延伸，該等連接部係相隔預定距離且分別設於該基板；該背板係設於該基板上且具有多數穿孔，該等穿孔係對應於該振動膜之作用區，該背板遮蔽該振動膜且與該振動膜相隔一預定距離；該等電極係佈設於該背板。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種矽晶電容式麥克風，其包含有：

一基板(substrate)，其具有一腔體(chamber)；

一振動膜(diaphragm)，其具有一作用區以及至少三連接部，該作用區遮蔽該腔體之開口，各該連接部係自該作用區向外側延伸而分別設於該基板；

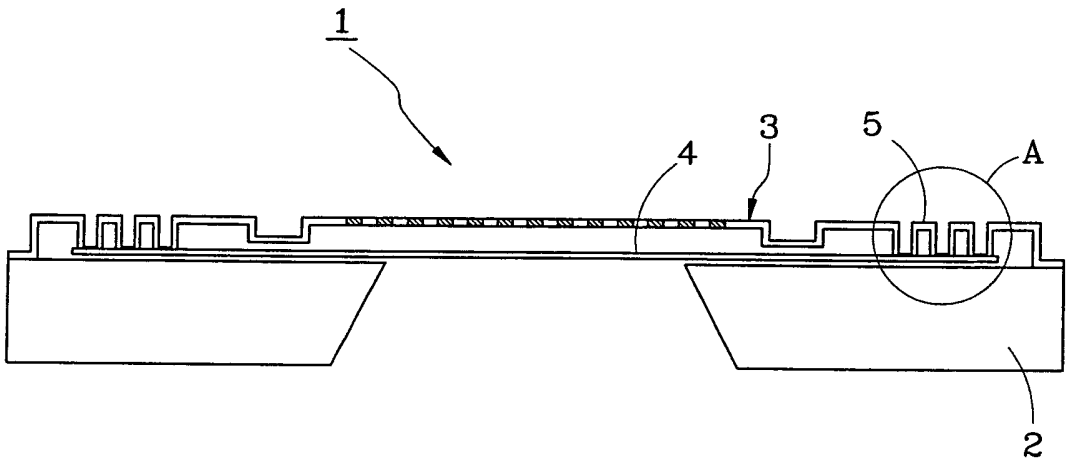
一背板(back-plate)，係設於該基板且具有多數穿孔，該等穿孔係對應於該振動膜之作用區，該背板與該振動膜相隔一預定距離；以及

多數電極(electrode)，係佈設於該背板。

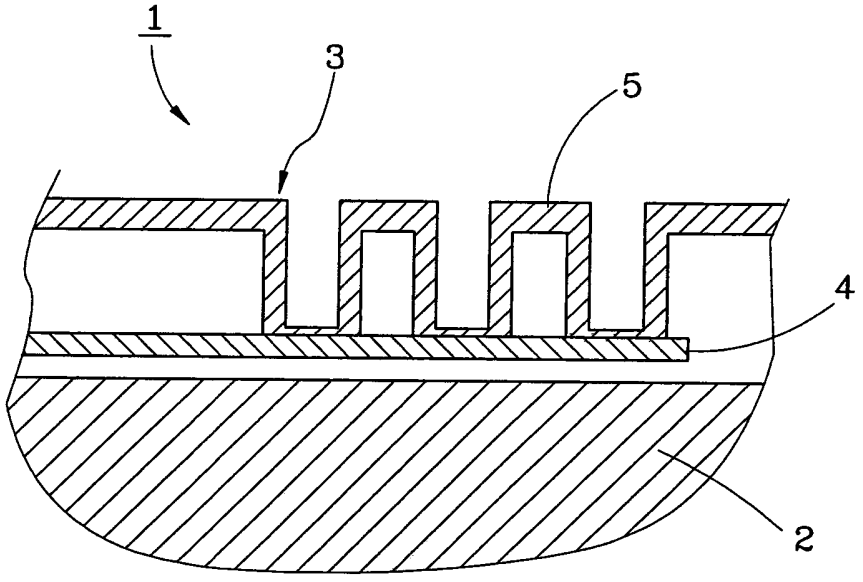
2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之矽晶電容式麥克風，其中該作用區與各該連接部相鄰部分係形成一階部。

3. 依據申請專利範圍第 1 項所述之矽晶電容式麥克風，其中該連接部呈平直狀且完全貼抵該基板。

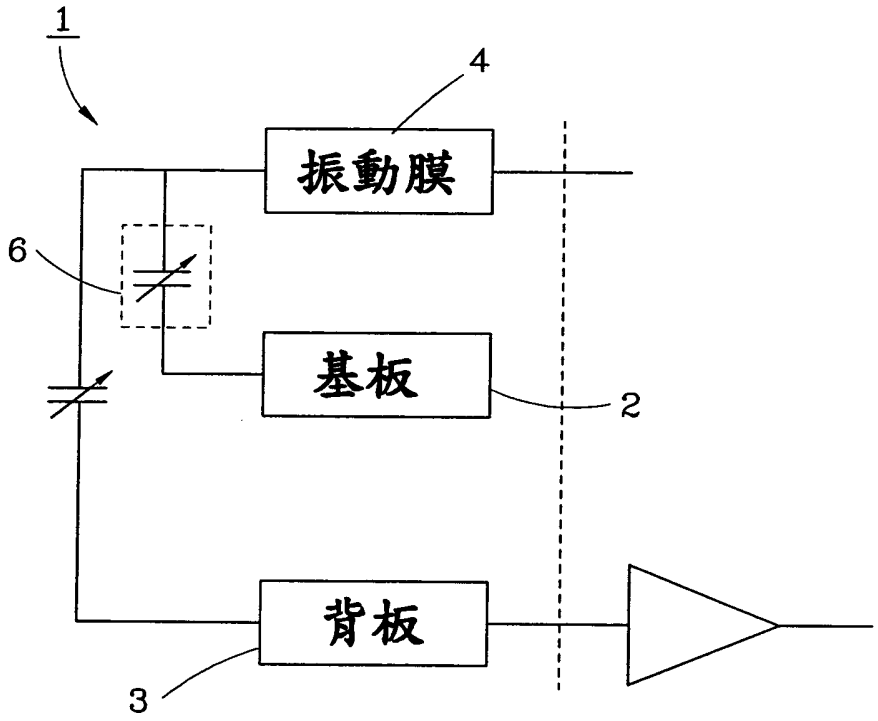
4. 依據申請專利範圍第 1 項所述之矽晶電容式麥克風，其中該連接部呈凹凸起伏狀且局部貼抵該基板。



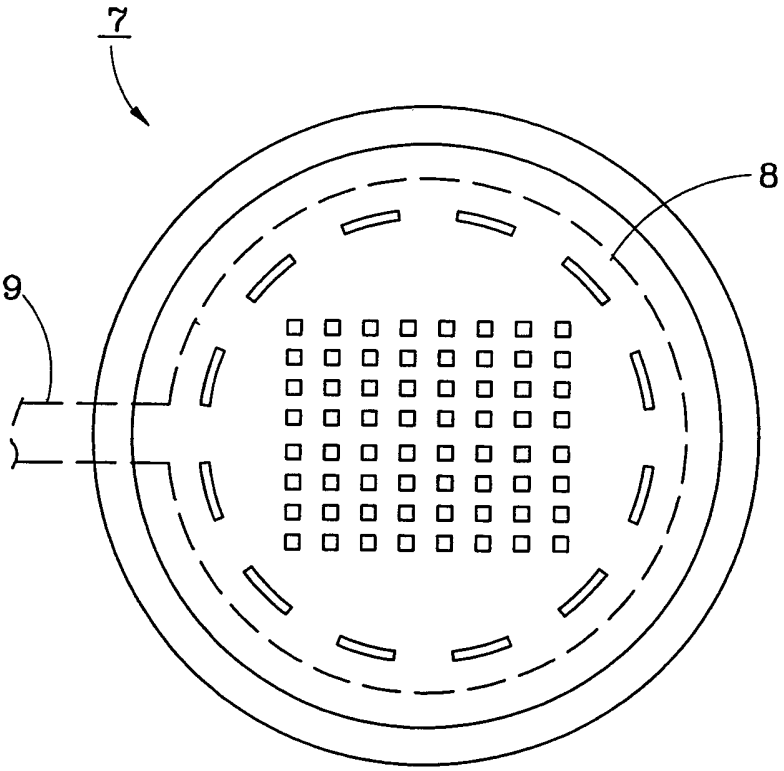
第一圖



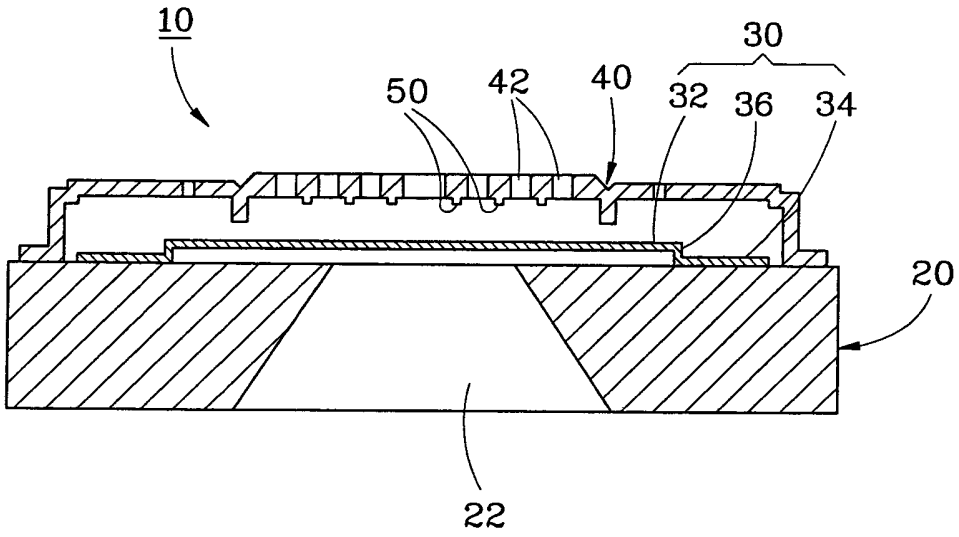
第二圖



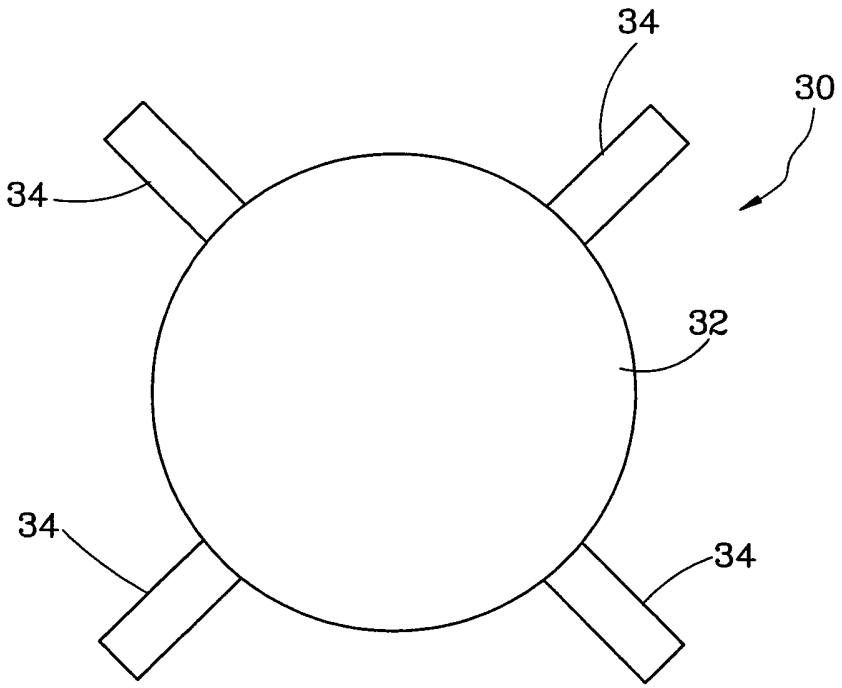
第三圖



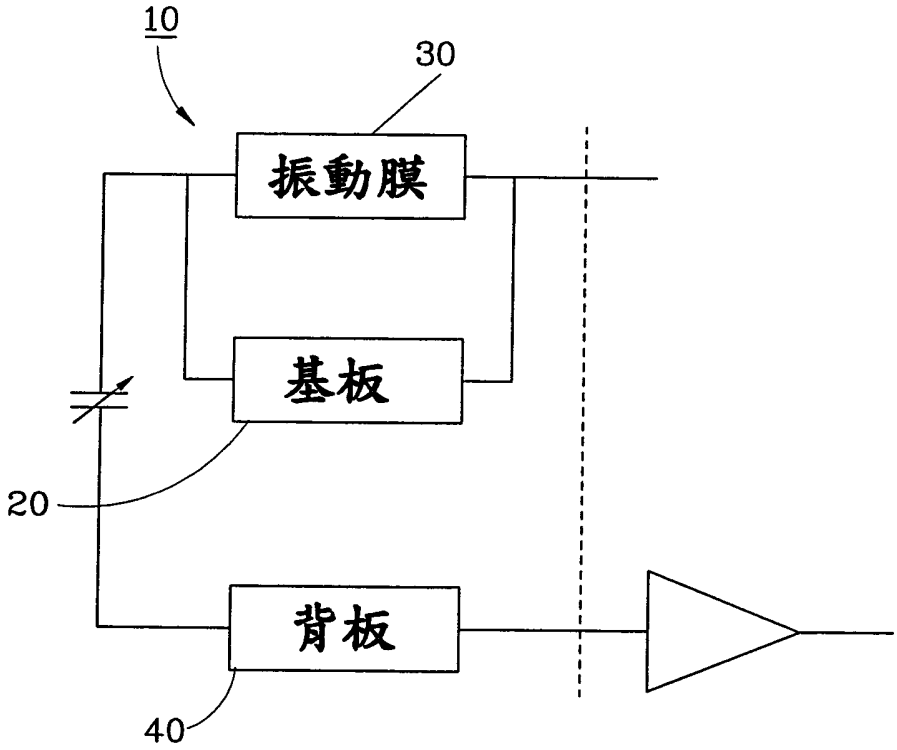
第四圖



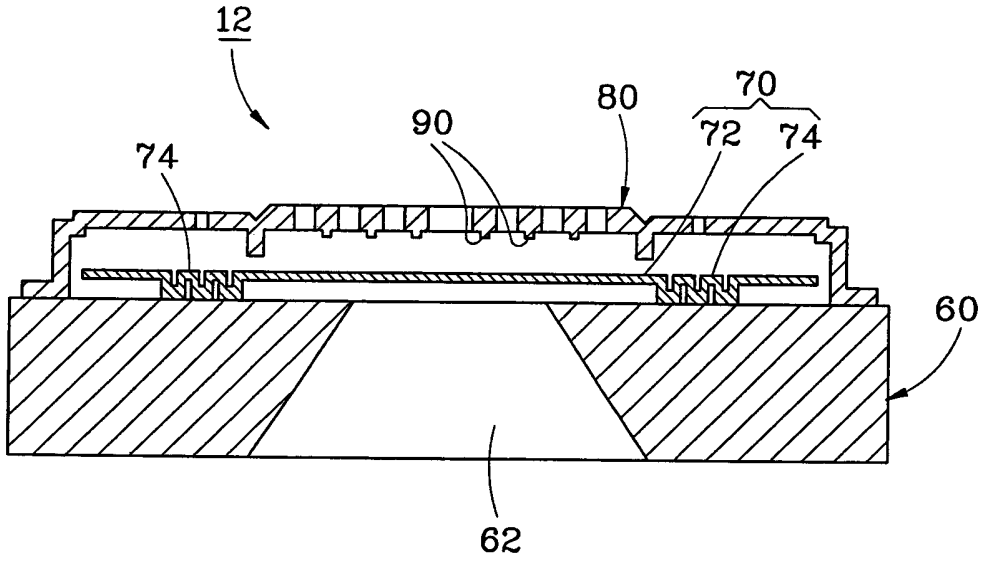
第五圖



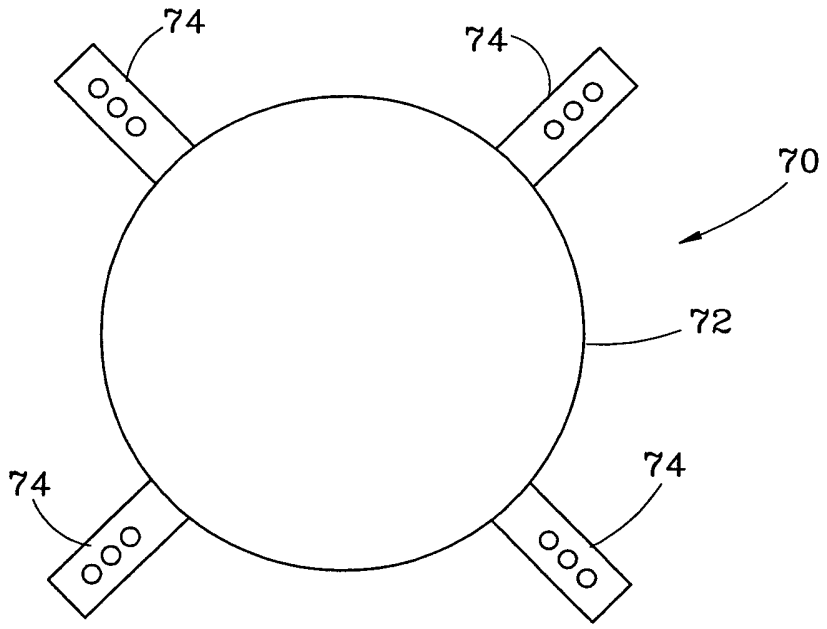
第六圖



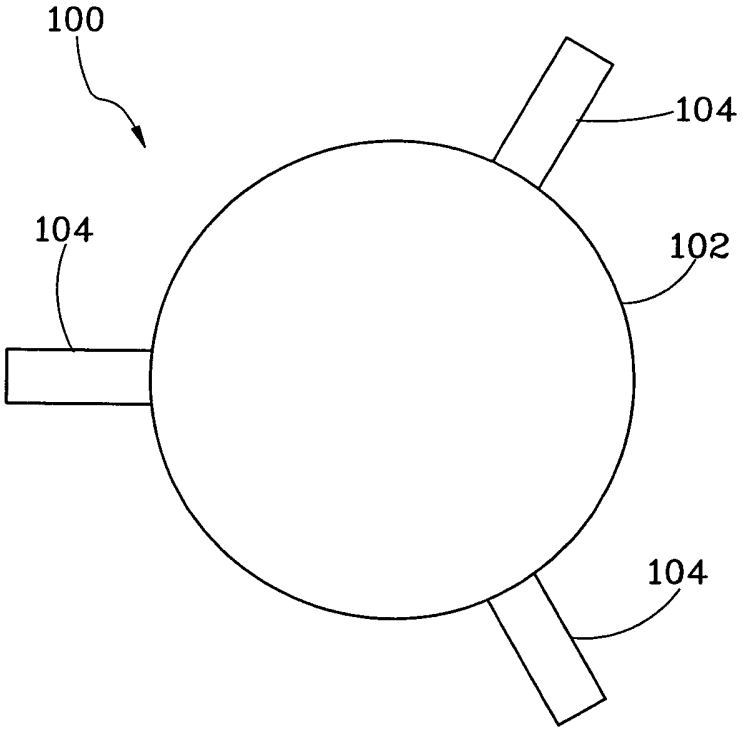
第七圖



第八圖



第九圖



第十圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 五 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	矽晶電容式麥克風		
20	基板	22	腔體
30	振動膜	32	作用區
34	連接部	36	階部
40	背板	42	穿孔
50	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：