



(21)申請案號：105213598

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 05 日

(51)Int. Cl. : G05D7/06 (2006.01)

(71)申請人：研能科技股份有限公司(中華民國) MICROJET TECHNOLOGY CO., LTD (TW)
新竹市科學工業園區研發二路 28 號

(72)新型創作人：韓永隆 HAN, YUNG-LUNG (TW)；黃啟峰 HUANG, CHI-FENG (TW)

(74)代理人：李秋成；曾國軒

(NOTE)備註：相同的創作已於同日申請發明專利(Another patent application for invention in respect of the same creation has been filed on the same date)

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：8 共 39 頁

(54)名稱

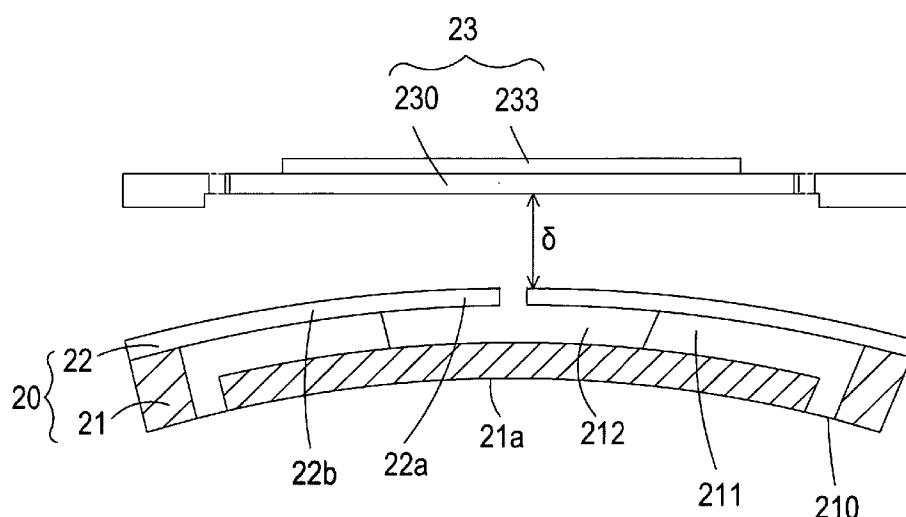
流體控制裝置

FLUID CONTROL DEVICE

(57)摘要

一種流體控制裝置，包含：壓電致動器以及可變形基座，壓電致動器由壓電元件貼附於振動板之表面所構成，壓電元件受施加電壓而形變以驅動振動板彎曲振動；以及可變形基座結構，由撓性板及流通板相互堆疊接合構成，並可進行同步變形為同步變形結構；其中，可變形基座結構與壓電致動器之振動板相對應接合定位，使撓性板與振動板之間定義出一特定深度，且撓性板具有可動部。

指定代表圖：



第5A圖

符號簡單說明：

20 . . . 可變形基座結構

21 . . . 流通板

21a . . . 外部表面

210 . . . 進入孔

211 . . . 匯流通槽

212 . . . 匯流開口部

22 . . . 撓性板

22a . . . 可動部

22b . . . 固定部

23 . . . 壓電致動器

230 . . . 振動板

233 . . . 壓電元件

M538604

TW M538604 U

δ . . . 特定深度

**公 告 本****【新型摘要】**

105年 12月 08日 修正替換頁

申請日: 105. 9. - 5

IPC分類: G05D 7/06

(2006.01)

【中文新型名稱】 流體控制裝置**【英文新型名稱】** FLUID CONTROL DEVICE**【中文】**

一種流體控制裝置，包含：壓電致動器以及可變形基座，壓電致動器由壓電元件貼附於振動板之表面所構成，壓電元件受施加電壓而形變以驅動振動板彎曲振動；以及可變形基座結構，由撓性板及流通板相互堆疊接合構成，並可進行同步變形為同步變形結構；其中，可變形基座結構與壓電致動器之振動板相對應接合定位，使撓性板與振動板之間定義出一特定深度，且撓性板具有可動部。

【指定代表圖】 第 5A 圖。**【代表圖之符號簡單說明】**

20：可變形基座結構

21：流通板

21a：外部表面

210：進入孔

211：匯流通槽

212：匯流開口部

22：撓性板

22a：可動部

22b：固定部

23：壓電致動器

第 1 頁，共 2 頁(新型摘要)

230：振動板

233：壓電元件

δ ：特定深度

【新型說明書】

【中文新型名稱】 流體控制裝置

【英文新型名稱】 FLUID CONTROL DEVICE

【技術領域】

【0001】 本案係關於一種流體控制裝置，尤指一種具有可變形基座之流體控制裝置。

【先前技術】

【0002】 目前於各領域中無論是醫藥、電腦科技、列印及能源等工業，產品均朝精緻化及微小化方向發展，其中微幫浦、噴霧器、噴墨頭及工業列印裝置等產品所包含之流體輸送結構為其關鍵技術，是以，如何藉創新結構突破其技術瓶頸，為發展之重要內容。

【0003】 請參閱第 1A 圖及第 1B 圖所示，第 1A 圖為習知流體控制裝置之部分結構示意圖，第 1B 圖為習知流體控制裝置之部分結構組裝偏移示意圖。如圖所示，習知的流體控制裝置 100 之作動核心主要包含基板 101 及壓電致動器 102，基板 101 與壓電致動器 102 係堆疊設置，且基板 101 與壓電致動器 102 具有一間隙 103，其中，該間隙 103 需保持一定深度，藉由此間隙 103 維持一定深度，當壓電致動器 102 受施加電壓而致動產生形變時，則可驅動流體於流體控制裝置 100 之各腔室內流動，藉以達到流體傳輸之目的。然而，於此習知的流體控制裝置 100 中，其中壓電致動器 102 與基板 101 均為平板式之整體結構，且具有一定的剛性，在此條件下，欲使該兩個整體均為平板式之結構彼此精準對位，以致使該兩平板間產生具有一定之間隙 103，即維持一定深度，會具有一定的困難度，極容易產生誤差，因為上述任一具一定剛

性之整體平板，如有任一邊傾斜一角度 θ ，則於相對的位置均會產生相對之距離乘上該角度 θ 的位移值，例如一位移 d ，而導致該一定之間隙 103 之標線處增加 d' （如第 1B 圖所示），或反之減少 d' （未圖示）；特別是當流體控制裝置朝向微小化之發展，每一元件的尺寸均朝微小化設計進行，使得該兩平板間欲維持具有一定之間隙 103，而不會增加或減少 d' ，進而保持間隙 103 之一定深度，其困難度越來越高，而若無法保持間隙 103 之一定深度，例如間隙 103 是增加上述一 d' 位移的誤差時，將導致該間隙 103 之距離過大，進而使得流體傳輸效率不佳；反之，若間隙是於相反方向以致減少上述一 d' 位移（未圖示），則使得間隙 103 之距離過小，進而在壓電致動器 102 作動時易與其他元件接觸干涉，而產生噪音之問題，並導致流體控制裝置之不良率隨之提升。

【0004】換言之，由於習知之流體控制裝置 100 之壓電致動器 102 與基板 101 均為具有一定剛性之平板式整體結構，兩者平板間欲以整體對位方式，達到精準對位之目的顯為困難，尤其在元件尺寸越趨微小，組裝時更難精確對位，進而使流體輸送之效能低落及產生噪音之問題，導致使用上的不便利及不舒適。

【0005】因此，如何發展一種可改善上述習知技術缺失，可使傳統採用流體傳輸裝置的儀器或設備達到體積小、微型化且靜音，並克服組裝時易產生誤差之問題，進而達成輕便舒適之可攜式目的之微型流體傳輸裝置，實為目前迫切需要解決之問題。

【新型內容】

【0006】本案之主要目的在於解決習知之流體控制裝置中，基板與壓電致動器因元件微小化之設計，於組裝時不易精確地定位而產生誤差，使其於

組裝後難以維持其間隙之需求距離，進而導致流體輸送之效能低落及產生噪音之問題，導致使用上的不便利及不舒適之問題。

【0007】為達上述目的，本案之一較廣義實施樣態為提供一種流體控制裝置，包含：一壓電致動器，由一壓電元件貼附於一振動板之一表面所構成，該壓電元件受施加電壓而形變以驅動該振動板彎曲振動；以及一可變形基座結構，係為一撓性板及一流通板相互堆疊接合所構成，並可同步變形為一同步變形結構；其中，該可變形基座結構與該壓電致動器之該振動板相對應接合定位，以使該可變形基座結構之該撓性板與該振動板之間定義出一特定深度，以及該撓性板具有一可動部，其係相對於該振動板而設置。

【圖式簡單說明】

【0008】

第1A圖為習知流體控制裝置之部分結構示意圖。

第1B圖為習知流體控制裝置之部分結構組裝偏移示意圖。

第2A圖為本案較佳實施例之流體控制裝置之正面分解結構示意圖。

第2B圖為第2A圖所示之流體控制裝置之正面組合結構示意圖。

第3圖為第2A圖所示之流體控制裝置之背面分解結構示意圖。

第4A圖為第2A圖所示之流體控制裝置之放大剖面結構示意圖。

第4B圖至第4C圖為第2A圖所示之流體控制裝置之局部作動示意圖。

第5A圖為本案較佳實施例之流體控制裝置之可變形基座結構同步變形之第一實施態樣示意圖。

第5B圖為本案較佳實施例之流體控制裝置之可變形基座結構同步變形之第二實施態樣示意圖。

第5C圖為本案較佳實施例之流體控制裝置之可變形基座結構同步變形之第三實施態樣示意圖。

第5D圖為本案較佳實施例之流體控制裝置之可變形基座結構同步變形之第四實施態樣示意圖。

第6A圖為本案較佳實施例之流體控制裝置之可變形基座結構同步變形之第五實施態樣示意圖。

第6B圖為本案較佳實施例之流體控制裝置之可變形基座結構同步變形之第六實施態樣示意圖。

第6C圖為本案較佳實施例之流體控制裝置之可變形基座結構同步變形之第七實施態樣示意圖。

第6D圖為本案較佳實施例之流體控制裝置之可變形基座結構同步變形之第八實施態樣示意圖。

第7A圖為本案較佳實施例之流體控制裝置之可變形基座結構同步變形之第九實施態樣示意圖。

第7B圖為本案較佳實施例之流體控制裝置之可變形基座結構同步變形之第十實施態樣示意圖。

第7C圖為本案較佳實施例之流體控制裝置之可變形基座結構同步變形之第十一實施態樣示意圖。

第7D圖為本案較佳實施例之流體控制裝置之可變形基座結構同步變形之第十二實施態樣示意圖。

第8圖為本案較佳實施例之流體控制裝置之可變形基座結構同步變形之第十三實施態樣示意圖。

【實施方式】

【0009】體現本案特徵與優點的一些典型實施例將在後段的說明中詳細敘述。

第 4 頁，共 18 頁(新型說明書)

應理解的是本案能夠在不同的態樣上具有各種的變化，其皆不脫離本案的範圍，且其中的說明及圖示在本質上係當作說明之用，而非架構於限制本案。

【0010】本案之流體控制裝置 2 係可應用於醫藥生技、能源、電腦科技或是列印等工業，俾用以傳送流體，但不以此為限。請參閱第 2A 圖、第 2B 圖、第 3 圖及第 4A 圖所示，第 2A 圖為本案為較佳實施例之流體控制裝置之正面分解結構示意圖，第 2B 圖為第 2A 圖所示之流體控制裝置之正面組合結構示意圖，第 3 圖為第 2A 圖所示之流體控制裝置之背面分解結構示意圖，第 4A 圖為第 2A 圖所示之流體控制裝置之放大剖面結構示意圖。如第 2A 圖及第 3 圖所示，本案之流體控制裝置 2 具有可變形基座結構 20、壓電致動器 23、絕緣片 241、242、導電片 25 及殼體 26 等結構，其中，可變形基座結構 20 則包含流通板 21 及撓性板 22，但不以此為限。壓電致動器 23 係對應於撓性板 22 而設置，該壓電致動器 23 係由一振動板 230 以及一壓電元件 233 組裝而成，於本實施例中，可變形基座結構 20、壓電致動器 23、絕緣片 241、導電片 25、另一絕緣片 242 等結構係相互堆疊設置，並容收於殼體 26 之內。

【0011】請繼續參閱第 2A 圖、第 2B 圖、第 3 圖及第 4A 圖所示，本案之流體控制裝置 2 之流通板 21 係具有內部表面 21b 及相對應設置之外部表面 21a，如第 3 圖所示，可見在外部表面 21a 上具有至少一進入孔 210，於本案較佳實施例中，進入孔 210 之數量係為 4 個，但不以此為限，其係貫穿流通板 21 之外部表面 21a 及內部表面 21b，主要用以供流體自裝置外順應大氣壓力之作用而自該至少一進入孔 210 流入流體控制裝置 2 內。且又如第 2A 圖所示，由流通板 21 之內部表面 21b 可見，其上具有至少一匯流通槽 211，用以與流通板 21 之外部表面 21a 之該至少一進入孔 210 對應設置。於該等匯流通槽 211 的中心交流處係具

有匯流開口部 212，且匯流開口部 212 係與匯流通槽 211 相連通，藉此可將自該至少一進入孔 210 進入匯流通槽 211 之流體引導並匯流集中至匯流開口部 212，以進行傳遞。是以於本案較佳實施例中，流通板 21 具有一體成型的進入孔 210、匯流通槽 211 及匯流開口部 212，且於該匯流開口部 212 處即對應形成一匯流流體的匯流腔室，以供流體暫存。於一些實施例中，流通板 21 之材質係可為但不限為由一不鏽鋼材質所構成。撓性板 22 係由一可撓性材質所構成，但不以此為限，且於撓性板 22 上具有一流路孔 220，係對應於流通板 21 之內部表面 21b 之匯流開口部 212 而設置，以使流體可向下流通。於另一些實施例中，撓性板 22 係可由一銅材質所構成，但不以此為限，撓性板 22 具有一可動部 22a 及一固定部 22b，如此撓性板 22 設置連接於流通板 21 上，為藉以固定部 22b 固定連接於流通板 21 上，而可動部 22a 為對應在匯流開口部 212 之處的部分，且流路孔 220 設置在可動部 22a 上。

【0012】請繼續參閱第 2A 圖、第 2B 圖及第 3 圖所示，本案較佳實施例中，壓電致動器 23 係包括壓電元件 233、振動板 230、外框 231 以及至少一支架 232，於本案較佳實施例中，振動板 230 係為可撓之正方形板狀結構，且具有第一表面 230b 及相對應之第二表面 230a，壓電元件 233 係為可方形板狀結構，且其邊長不大於振動板 230 之邊長，並可貼附於振動板 230 之第一表面 230b 上，但不以此為限，該壓電元件 233 施加電壓後而產生形變驅動該振動板 230 彎曲振動。於本案較佳實施例中，於振動板 230 之外側則環繞設置外框 231，外框 231 之型態亦大致對應於振動板 230 之型態，故外框 231 亦可為正方形之鏤空框型結構；且振動板 230 與外框 231 之間係以至少一支架 232 連接，並提供彈性支撐。如第 2A 圖及第 2B 圖所示，殼體 26 具有至少一排出孔 261，殼體 26 不僅為單一的板件結構，亦可為周緣具有側壁 260 之框體結構，且

由該周緣所構成之側壁 260 與其底部之板件共同定義出一容置空間 26a，用以供該壓電致動器 23 設置於該容置空間 26a 中，故當本案之流體控制裝置 2 組裝完成後，則其正面示意圖會如第 2B 圖及第 4A 圖所示，即殼體 26 係罩蓋於壓電致動器 23 及可變形基座結構 20 之外，並使殼體 26 與壓電致動器 23 之間構成一流通之暫存腔室 A，且排出孔 261 用以連通暫存腔室 A，使流體流通於殼體 26 之外。

【0013】請參閱第 4A 圖至第 4C 圖，第 4A 圖為第 2A 圖所示之流體控制裝置之剖面結構示意圖，第 4B 圖至第 4C 圖為第 2A 圖所示之流體控制裝置之局部作動示意圖。於本實施例中，然於第 4A 圖至第 4C 圖中，絕緣片 241、導電片 25 及另一絕緣片 242 均予以略示，且於此第 4A 圖至第 4C 圖中所顯示之可變形基座結構 20 係為其尚未產生同步變形前之型態，此等圖示係用以說明本案之可變形基座結構 20 之流通板 21 及撓性板 22 以及壓電致動器 23 之結構、對應設置位置及作動關係等，合先敘明。

【0014】如第 4A 圖所示，當流通板 21、撓性板 22 與壓電致動器 23 對應組裝後，則於撓性板 22 之流路孔 220 處可與流通板 21 之匯流開口部 212 共同形成一匯流流體的腔室，且在撓性板 22 與壓電致動器 23 之外框 231 之間係具有間距 h ，於一些實施例中，該間距 h 中係可填充一介質，例如：導電膠，但不以此為限，透過介質接合定位，以使撓性板 22 與壓電致動器 23 之振動板 230 之間可維持之一定距離，例如間距 h ，更可使撓性板 22 與壓電致動器 23 之振動板 230 之間形成一特定深度 δ ，並進一步於該壓電致動器 23 之振動板 230 振動時，可將該流體壓縮（意即將該特定深度 δ 變小），並使流體之壓力及流速均增大；另，該特定深度 δ 係為一適當距離，用以使減少撓性板 22 與壓電致動器 23 之間的接觸干涉，以降低產生噪音之問題；以及，撓性板 22 與壓電致動器 23

之振動板 230 之間特定深度 δ 所構成之腔室係透過撓性板 22 之流路孔 220 而與流通板 21 之匯流開口部 212 處匯流流體的腔室相連通。

【0015】當流體控制裝置 2 作動時，主要由壓電致動器 23 受施加電壓致動而進行垂直方向之往復式振動。如第 4B 圖所示，當壓電致動器 23 受施加電壓致動而向上振動時，由於撓性板 22 係為輕、薄之片狀結構，是以當壓電致動器 23 振動時，撓性板 22 亦會隨之共振而進行垂直方向之往復式振動，即為撓性板 22 之可動部 22a 的部分亦會隨之彎曲振動形變，且該流路孔 220 設置於撓性板 22 之中心或鄰近於中心處，是以當壓電致動器 23 向上振動時，此時撓性板 22 的可動部 22a 會因壓電致動器 23 向上振動之帶動而將流體往上帶入及推壓而隨著向上振動，則流體由流通板 21 上的至少一進入孔 210 進入，並透過至少一匯流通槽 211 以匯集到中央的匯流開口部 212 處，再經由撓性板 22 上與匯流開口部 212 對應設置的流路孔 220 向上流入至撓性板 22 與壓電致動器 23 之振動板 230 之間之特定深度 δ 所構成之腔室中，藉由此撓性板 22 之形變，以壓縮撓性板 22 與壓電致動器 23 之振動板 230 之間特定深度 δ 所構成之腔室之體積，並加強此腔室中間流通空間被壓縮的動能，促使其內的流體推擠向兩側流動，進而經過振動板 230 與支架 232 之間的空隙而向上穿越流動。

【0016】至於第 4C 圖所示，當壓電致動器 23 向下振動時，則撓性板 22 之可動部 22a 也隨之共振向下彎曲振動形變，流體匯集到中央的匯流開口部 212 處變少，且壓電致動器 23 亦向下振動，而位移至撓性板 22 與壓電致動器 23 之間特定深度 δ 所構成腔室底部而加大腔室可壓縮的體積，如此再重複第 4B 圖所示之實施作動，即可加大撓性板 22 與壓電致動器 23 之振動板 230 之間特定深度 δ 所構成之腔室中間流通空間被壓縮的空間，以達到較大之流體吸入量與排出量。

【0017】於本案之較佳實施例中，如前所述，可變形基座結構 20 係由流通板 21 及撓性板 22 所組成，其中流通板 21 及撓性板 22 係為相互堆疊，且流通板 21 與撓性板 22 之兩者同步變形以構成一同步變形結構。更進一步地說，前述的同步變形結構係指由流通板 21 及撓性板 22 之同步變形區域所構成，當其中任一者產生變形時，則另一者一定隨之變形，且兩者變形的形狀均為一致，即兩者相對應之表面係彼此互相接合並且定位，而兩者之間不會有任何間隙或平行錯位，舉例來說，可變形基座結構 20 之流通板 21 產生變形時，撓性板 22 亦產生相同之變形；相同地，當可變形基座結構 20 之撓性板 22 產生變形時，流通板 21 亦產生相同之變形。於一些實施例中，流通板 21 及撓性板 22 係透過一黏著劑相互接合定位，但不以此為限。另，因如前習知內容所述及第 1B 圖所示，於習知的流體控制裝置 100 中，其中壓電致動器 102 與基板 103 均為平板式之整體結構，且具有一定的剛性，在此條件下，欲使該兩個均為整體平板式之結構彼此精準對位，並使該兩平板間維持一定之間隙，意即維持其所需求之一定深度，會具有相當的困難度，極容易產生誤差，造成種種問題。所以本案中各種的較佳實施例，其特徵均是利用一可變形基座結構 20，即為前述流通板 21 及撓性板 22 之同步變形，以構成同步變形結構，該同步變形結構相當於習知技術之基板 101，惟該同步變形結構之流通板 21 及撓性板 22 會有本案中之各種實施例所定義的各種不同之實施態樣，而該各種特定之同步變形結構均能與相對的壓電致動器 23 之振動板 230 之間，保持在一所需求之特定間隙(即特定深度 δ 所構成之腔室)之內，故即使當流體控制裝置 2 朝向微小化之發展，每一元件的尺寸均朝微小化設計進行，藉由該同步變形結構仍能輕易使得該上述兩者之間欲維持具有一定之間隙是容易的，因為利用其對位面積已縮小之非平板狀的同步變形結構(無論

該變形為彎曲狀、錐形狀、各種曲面狀、不規則狀等等形狀)與一平板對位，而不再是兩大面積的平板對位，而是一非平板狀的小面積與一大面積的平板對位，故會輕易降低兩者之間的間隙誤差，進而達到解決流體輸送之效能低落及產生噪音之問題，使得解決使用上的不便利及不舒適之習知問題。

【0018】於一些實施例中，可變形基座結構 20 係為流通板 21 及撓性板 22 同步變形以構成之同步變形結構，即該可變形基座結構 20 之同步變形區域係可為在可動部 22a 的區域以及超出可動部 22a 其他區域，且該可變形基座結構 20 所構成之同步變形結構係可為彎曲結構或錐型結構或凸塊平面結構，但並不以此為限。

【0019】如第 5A 圖及第 5C 圖所示，於此第一實施態樣及第三實施態樣中，可變形基座結構 20 係為流通板 21 及撓性板 11 所構成之彎曲同步變形結構，亦即可變形基座結構 20 之同步變形區域是在可動部 22a 的區域以及超出可動部 22a 其他區域，即該兩實施態樣之同步變形結構均為一彎曲同步變形結構，惟僅兩者之彎曲同步變形之方向有所差異。如第 5A 圖所示之第一實施態樣中實施彎曲同步變形之方式係為於可變形基座結構 10 之流通板 21 之外部表面 21a 朝向接近該振動板 230 方向彎曲變形，同時撓性板 22 之可動部 22a 的區域及超出可動部 22a 其他區域亦朝向接近該振動板 230 方向彎曲變形，以構成可變形基座結構 20 之彎曲同步變形結構；而如第 5C 圖所示之第三實施態樣中實施彎曲同步變形係為於可變形基座結構 10 之流通板 21 之外部表面 21a 朝向遠離該振動板 230 方向彎曲變形，同時撓性板 22 之可動部 22a 的區域及超出可動部 22a 其他區域亦朝向遠離該振動板 230 方向彎曲變形，以構成可變形基座結構 20 之彎曲同步變形結構；故第一實施態樣及第三實施態樣中構成可變形基座結構 20 之撓性板 22 與振動板 230 之間可保持在所

需求之特定深度 δ 的範圍之內，即該撓性板 22 之可動部 22a 的區域與振動板 230 之間保持在所需求之特定深度 δ 的範圍之內，進而所構成此兩實施態樣之具有可變形基座結構 20 之流通板 21 及撓性板 22 構成彎曲同步變形結構之流體控制裝置 2。

【0020】如第 6A 圖及第 6C 圖所示，於此第五實施態樣及第七實施態樣中，可變形基座結構 20 係為流通板 21 及撓性板 22 所構成之錐形同步變形結構，亦即可變形基座結構 20 之同步變形區域是在可動部 22a 的區域及超出可動部 22a 其他區域，即該兩實施態樣之同步變形結構均為一錐形同步變形結構，惟僅兩者之錐形同步變形之方向有所差異。而如第 6A 圖所示之第五實施態樣中實施錐形同步變形之方式係為於可變形基座結構 10 之流通板 21 之外部表面 21a 朝向接近該振動板 230 方向錐形變形，同時撓性板 22 之可動部 22a 的區域及超出可動部 22a 其他區域亦朝向接近該振動板 230 方向錐形變形，以構成可變形基座結構 20 之錐形同步變形結構；而如第 6C 圖所示之第七實施態樣中實施錐形同步變形係為於可變形基座結構 10 之流通板 21 之外部表面 21a 朝向遠離該振動板 230 方向錐形變形，同時撓性板 22 之可動部 22a 的區域及超出可動部 22a 其他區域亦朝向遠離該振動板 230 方向錐形變形，以構成可變形基座結構 20 之錐形同步變形結構；故第五實施態樣及第七實施態樣中以構成可變形基座結構 20 之撓性板 22 與振動板 230 之間可保持在所需求之特定深度 δ 的範圍之內，即撓性板 22 之可動部 22a 的區域與振動板 230 之間保持在所需求之特定深度 δ 的範圍之內，進而構成此兩實施態樣之具有可變形基座結構 20 之流通板 21 及撓性板 22 構成錐形同步變形結構之流體控制裝置 2。

【0021】如第 7A 圖及第 7C 圖所示，於此第九實施態樣及第十一實施態樣中，可變形基座結構 20 係為流通板 21 及撓性板 22 所構成之凸塊平面同步

變形結構，亦即可變形基座結構 20 之同步變形區域是在可動部 22a 的區域及超出可動部 22a 其他區域，即該兩實施態樣之同步變形結構均為一凸塊平面同步變形結構，惟僅兩者之凸塊平面同步變形之方向有所差異。而如第 7A 圖所示之第九實施態樣中實施凸塊平面同步變形之方式係為於可變形基座結構 10 之流通板 21 之外部表面 21a 於可動部 22a 的區域及超出可動部 22a 其他區域朝向接近該振動板 230 方向凸塊平面變形，同時撓性板 22 之可動部 22a 的區域及超出可動部 22a 其他區域亦朝向接近該振動板 230 方向凸塊平面變形，以構成可變形基座結構 20 之錐形同步變形結構；而如第 7C 圖所示之第十一實施態樣中實施凸塊平面同步變形係為於可變形基座結構 10 之流通板 21 之外部表面 21a 朝向遠離該振動板 230 方向凸塊平面變形，同時撓性板 22 之可動部 22a 的區域及超出可動部 22a 其他區域亦朝向遠離該振動板 230 方向凸塊平面變形，以構成可變形基座結構 20 之凸塊平面同步變形結構；故第九實施態樣及第十一實施態樣中以構成可變形基座結構 20 之撓性板 22 與振動板 230 之間可保持在所需求之特定深度 δ 的範圍之內，即撓性板 22 之可動部 22a 的區域與振動板 230 之間保持在所需求之特定深度 δ 的範圍之內，進而構成此兩實施態樣之具有可變形基座結構 20 之流通板 21 及撓性板 22 構成凸塊平面同步變形結構之流體控制裝置 2。

【0022】又如前述，於另一些實施例中，可變形基座結構 20 亦可為流通板 21 及撓性板 22 僅部分同步變形以構成之同步變形結構，即該可變形基座結構 20 之同步變形區域僅在於撓性板 22 之可動部 22a 之區域，且此可變形基座結構 20 所構成之同步變形結構亦可為彎曲結構或錐型結構或凸塊平面結構，但亦不以此為限。

【0023】如第 5B 圖及第 5D 圖所示，於第二實施態樣及第四實施態樣中，可變

形基座結構 20 即為流通板 21 及撓性板 22 僅部分同步變形所構成之彎曲同步變形結構，亦即可變形基座結構 20 之同步變形區域是在可動部 22a 之區域，即此兩實施態樣之同步變形結構均為一彎曲同步變形結構，然其彎曲同步變形僅為部分彎曲同步變形，且此兩實施態樣之差異僅在於其部分彎曲同步變形之方向有所不同。如第 5B 圖所示之第二實施態樣中實施部分彎曲同步變形之方式係為於可變形基座結構 10 之流通板 21 之外部表面 21a 對應匯流開口部 212 處的可動部 22a 區域朝向接近該振動板 230 方向彎曲變形，同時撓性板 22 的可動部 22a 區域亦朝向接近該振動板 230 方向彎曲變形，以達成可變形基座結構 20 產生部份彎曲同步變形結構；而如第 5D 圖所示之第四實施態樣中實施部分彎曲同步變形係為於可變形基座結構 10 之流通板 21 之外部表面 21a 對應匯流開口部 212 的可動部 22a 區域朝向遠離該振動板 230 之方向彎曲變形，同時撓性板 22 的可動部 22a 區域亦朝向遠離該振動板 230 方向彎曲變形，以構成可變形基座結構 20 部份彎曲同步變形結構；故第二實施態樣及第四實施態樣中以構成可變形基座結構 20 之撓性板 22 之可動部 22a 區域與振動板 230 之間可保持在所需求之特定深度 δ 的範圍之內，即撓性板 22 之可動部 22a 的區域與振動板 230 之間保持在所需求之特定深度 δ 的範圍之內，進而構成此兩實施態樣之具有可變形基座結構 20 之流通板 21 及撓性板 22 構成部分彎曲同步變形結構之流體控制裝置 2。

【0024】如第 6B 圖及第 6D 圖所示，於第六實施態樣及第八實施態樣中，可變形基座結構 20 係為流通板 21 及撓性板 22 僅部分同步變形所構成之錐形同步變形結構，亦即可變形基座結構 20 之同步變形區域是在可動部 22a 之區域，即此兩實施態樣之同步變形結構均為一錐形同步變形結構，然其錐形同步變形僅為部分錐形同步變形，且此兩實施態樣之差

異僅在於其部分錐形同步變形之方向有所不同。如第 6B 圖所示之第六實施態樣中實施部分錐形同步變形之方式係為於可變形基座結構 10 之流通板 21 之外部表面 21a 對應匯流開口部 212 處的可動部 22a 區域朝向接近該振動板 230 方向錐形變形，同時撓性板 22 的可動部 22a 區域亦朝向接近該振動板 230 方向錐形變形，以達成可變形基座結構 20 產生部份錐形同步變形結構；而如第 6D 圖所示之第八實施態樣中實施部分錐形同步變形係為於可變形基座結構 10 之流通板 21 之外部表面 21a 對應匯流開口部 212 的可動部 22a 區域朝向遠離該振動板 230 方向錐形變形，同時撓性板 22 的可動部 22a 區域亦朝向遠離該振動板 230 方向錐形變形，以構成可變形基座結構 20 之部份錐形同步變形結構；故第六實施態樣及第八實施態樣中以構成可變形基座結構 20 之撓性板 22 之可動部 22a 區域與振動板 230 之間可保持在所需求之特定深度 δ 的範圍之內，即撓性板 22 之可動部 22a 的區域與振動板 230 之間保持在所需求之特定深度 δ 的範圍之內，進而構成此兩實施態樣之具有可變形基座結構 20 之流通板 21 及撓性板 22 構成部分錐形同步變形結構之流體控制裝置 2。

【0025】如第 7B 圖及第 7D 圖所示，於第十實施態樣及第十二實施態樣中，可變形基座結構 20 係為流通板 21 及撓性板 22 僅部分同步變形所構成之部份凸塊平面同步變形結構，亦即可變形基座結構 20 之同步變形區域同樣僅在於可動部 22a 之區域，即此兩實施態樣之同步變形結構均為一凸塊平面同步變形結構，然其凸塊平面同步變形僅為部分凸塊平面同步，且此兩實施態樣之差異僅在於其部分凸塊平面同步變形之方向有所不同。如第 7B 圖所示之第十實施態樣中實施部分凸塊平面同步變形之方式係為於可變形基座結構 10 之流通板 21 之外部表面 21a 對應匯流開口部 212 處的可動部 22a 區域朝向接近該振動板 230 方向凸塊平面

變形，同時撓性板 22 的可動部 22a 區域亦朝向接近該振動板 230 方向凸塊平面變形，以構成可變形基座結構 20 之部份凸塊平面同步變形結構；而如第 7D 圖所示之第十二實施態樣中實施部分凸塊平面同步變形係為於可變形基座結構 10 之流通板 21 之外部表面 21a 對應匯流開口部 212 的可動部 22a 區域朝向遠離該振動板 230 方向凸塊平面變形，同時撓性板 22 的可動部 22a 區域亦朝向遠離該振動板 230 方向凸塊平面變形，以構成可變形基座結構 20 之部份凸塊平面同步變形結構；故第十實施態樣及第十二實施態樣中以構成可變形基座結構 20 之撓性板 22 之可動部 22a 區域與振動板 230 之間可保持在所需求之特定深度 δ 的範圍之內，即撓性板 22 之可動部 22a 的區域與振動板 230 之間保持在所需求之特定深度 δ 的範圍之內，進而構成此兩實施態樣之具有可變形基座結構 20 之流通板 21 及撓性板 22 構成部分凸塊平面同步變形結構之流體控制裝置 2。

【0026】又如前述，於一些實施例中，可變形基座結構 20 之流通板 21 及撓性板 22 之表面也可為亦可構成一曲面同步變形結構態樣，該曲面同步變形結構為複數個不同曲率之曲面所構成，或者是亦可由相同曲率之曲面所構成，請參閱第 8 圖之第十三實施態樣，其中實施曲面結構同步變形之方式係為於可變形基座結構 20 之流通板 21 之外部表面 21a 上產生為複數個不同曲率之曲面所構成之曲面同步變形，此同時撓性板 22 亦為會同步變形而具有複數個不同曲率之曲面，如此以構成可變形基座結構 20 之曲面同步變形結構，然而，此曲面同步變形之方式亦不以此為限，亦可為於撓性板 22 之表面上產生為複數個不同曲率之曲面所構成之曲面同步變形，以使流通板 21 產生對應的曲面同步變形，並共同構成變形基座結構 20 之曲面同步變形結構；藉此以使可變形基座結構 20 之曲面同步變形結構與振動板 230 之間可保持在所需求之特定深

度 δ 的範圍之內，進而構成具有可變形基座結構 20 之流通板 21 及撓性板 22 構成曲面同步變形結構結構之流體控制裝置 2。

【0027】於另一些實施例中，可變形基座結構 20 之流通板 21 及撓性板 22 所構成之同步變形結構不一定為規則形態之同步變形結構，亦可為不規則狀之同步變形結構，意即於可變形基座結構 20 之流通板 21 或撓性板 22 之表面上形成不規則狀之同步變形，以使流通板 21 及撓性板 22 對應構成一不規則狀同步變形結構，但不以此為限。且該撓性板 22 之不規則狀同步變形結構與振動板 230 之間同樣可維持所需求之特定深度。

【0028】透過上述彎曲結構、錐形結構、凸塊平面結構、曲面結構或不規則狀結構等各種實施態樣，均可使可變形基座結構 20 之可動部 22a 與振動板 230 之間保持在所需求之特定深度 δ 的範圍之內，透過此特定深度 δ 之範圍限定，則可避免流體控制裝置 2 組裝時的誤差造成間隙過大或過小、及其所導致撓性板 22 與振動板 230 彼此接觸干涉，進而使流體傳輸效率不佳、並會產生噪音等問題。

【0029】綜上所述，本案之流體控制裝置係透過可變形基座結構之流通板及撓性板所構成之同步變形結構，該同步變形之實施方式係可為朝向接近或遠離該壓電致動器，以使可變形基座結構之撓性板與振動板之間保持、並調校在所需求之特定深度的範圍之內，進而減少撓性板與振動板之接觸干涉，俾可提升流體傳輸之效率，更可達到降低噪音之功效。如此一來，本案之流體控制裝置透過可同步變形之可變形基座結構，進而可調整、校正所需求特定深度，以達到流體控制裝置之最佳流體傳輸效率、降低噪音，同時更可降低產品之不良率，提升流體控制裝置之品質。

【0030】本案得由熟知此技術之人士任施匠思而為諸般修飾，然皆不脫如附申請專利範圍所欲保護者。

【符號說明】

【0031】

100：習知之流體控制裝置

101：基板

102：壓電致動器

103：間隙

2：流體控制裝置

20：可變形基座結構

21：流通板

21a：外部表面

21b：內部表面

210：進入孔

211：匯流通槽

212：匯流開口部

22：撓性板

22a：可動部

22b：固定部

23：壓電致動器

230：振動板

230a：第二表面

230b：第一表面

231：外框

232：支架

233：壓電元件

235：空隙

241、242：絕緣片

25：導電片

26：殼體

26a：容置空間

268：側壁

δ ：特定深度

h ：間距

A ：暫存腔室

θ ：角度

d 、 d' ：位移

【新型申請專利範圍】

【第1項】 一種流體控制裝置，包含：

一壓電致動器，由一壓電元件貼附於一振動板之一表面所構成，該壓電元件受施加電壓而形變以驅動該振動板彎曲振動；以及

一可變形基座結構，係為一撓性板及一流通板相互堆疊接合所構成，並可同步變形為一同步變形結構；

其中，該可變形基座結構與該壓電致動器之該振動板相對應接合定位，以使該可變形基座結構之該撓性板與該振動板之間定義出一特定深度，以及該撓性板具有一可動部，其係相對於該振動板而設置。

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述之流體控制裝置，其中該可變形基座結構之該同步變形結構之一同步變形區域為在該撓性板之該可動部的區域，該同步變形結構與該振動板之間以構成維持所需求之該特定深度。

【第3項】 如申請專利範圍第 1 項所述之流體控制裝置，其中該可變形基座結構之該同步變形結構之一同步變形區域為在該撓性板之該可動部的區域，且該同步變形結構為一彎曲同步變形結構，該彎曲同步變形結構與該振動板之間以構成維持所需求之該特定深度。

【第4項】 如申請專利範圍第 1 項所述之流體控制裝置，其中該可變形基座結構之該同步變形結構之一同步變形區域為在該撓性板之該可動部的區域，且該同步變形結構為一錐形同步變形結構，該錐形同步變形結構與該振動板之間以構成維持所需求之該特定深度。

【第5項】 如申請專利範圍第 1 項所述之流體控制裝置，其中該可變形基座結構之該同步變形結構之一同步變形區域為在該撓性板之該可動部的區域，且該同步變形結構為一凸塊平面同步變形結構，該凸塊平面同步變形結構與該振動板之間以構成維持所需求之該特定深度。

【第6項】 如申請專利範圍第 1 項所述之流體控制裝置，其中該可變形基座結構之

該同步變形結構之一同步變形區域為在該撓性板之該可動部的區域及超出可動部的區域，該同步變形結構與該振動板之間以構成維持所需求之該特定深度。

【第7項】如申請專利範圍第1項所述之流體控制裝置，其中該可變形基座結構之該同步變形結構之一同步變形區域為在該撓性板之該可動部的區域及超出可動部的區域，且該同步變形結構為一彎曲同步變形結構，該彎曲同步變形結構與該振動板之間以構成維持所需求之該特定深度。

【第8項】如申請專利範圍第1項所述之流體控制裝置，其中該可變形基座結構之該同步變形結構之一同步變形區域為在該撓性板之該可動部的區域及超出可動部的區域，且該同步變形結構為一錐形同步變形結構，該錐形同步變形結構與該振動板之間以構成維持所需求之該特定深度。

【第9項】如申請專利範圍第1項所述之流體控制裝置，其中該可變形基座結構之該同步變形結構之一同步變形區域為在該撓性板之該可動部的區域及超出可動部的區域，且該同步變形結構為一凸塊平面同步變形結構，該凸塊平面同步變形結構與該振動板之間以構成維持所需求之該特定深度。

【第10項】如申請專利範圍第1項所述之流體控制裝置，其中該可變形基座結構之該同步變形結構為該流通板及該撓性板所構成之一曲面同步變形結構，該曲面同步變形結構為複數個不相同曲率之曲面所構成，該撓性板之該曲面同步變形結構與該振動板之間維持所需求之該特定深度。

【第11項】如申請專利範圍第1項所述之流體控制裝置，其中該可變形基座結構之該同步變形結構為該流通板及該撓性板所構成之一曲面同步變形結構，該曲面同步變形結構為複數個相同曲率之曲面所構成，該撓性板之該曲面同步變形結構與該振動板之間維持所需求之該特定深度。

【第12項】如申請專利範圍第1項所述之流體控制裝置，其中該可變形基座結構之該同步變形結構為該流通板及該撓性板所構成之一不規則狀同步變形結

構，該撓性板之該不規則狀同步變形結構與該振動板之間維持所需求之該特定深度。

【第13項】如申請專利範圍第1項所述之流體控制裝置，其中該壓電致動器之該振動板呈正方形，並可彎曲振動，且該壓電致動器更包含：

一外框，環繞設置於該振動板之外側；以及

至少一支架，連接於該振動板之一側邊與該外框之間，以供彈性支撐。

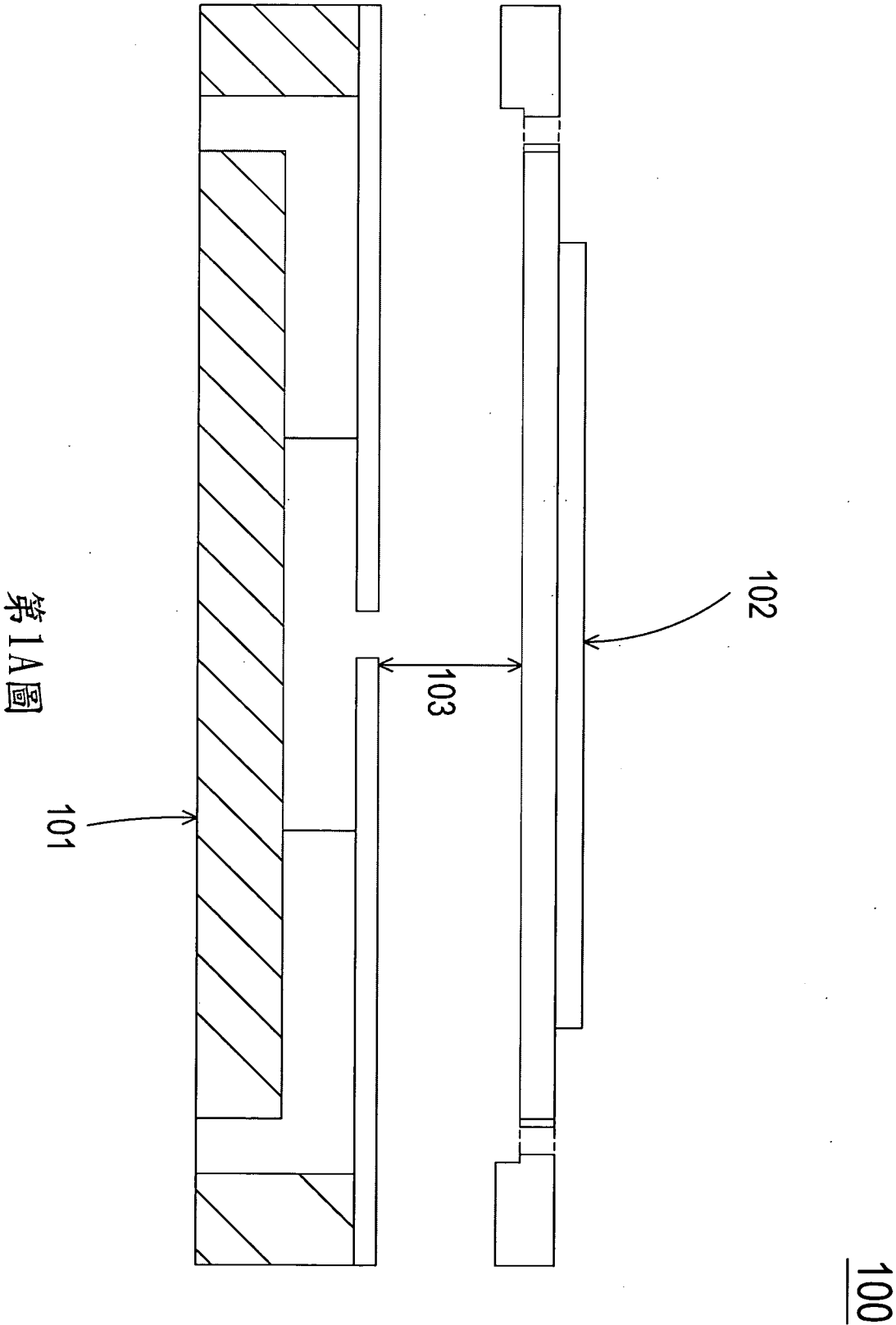
【第14項】如申請專利範圍第1項所述之流體控制裝置，其中該可變形基座結構與該振動板之間藉由一介質接合定位，且該介質為一黏著劑。

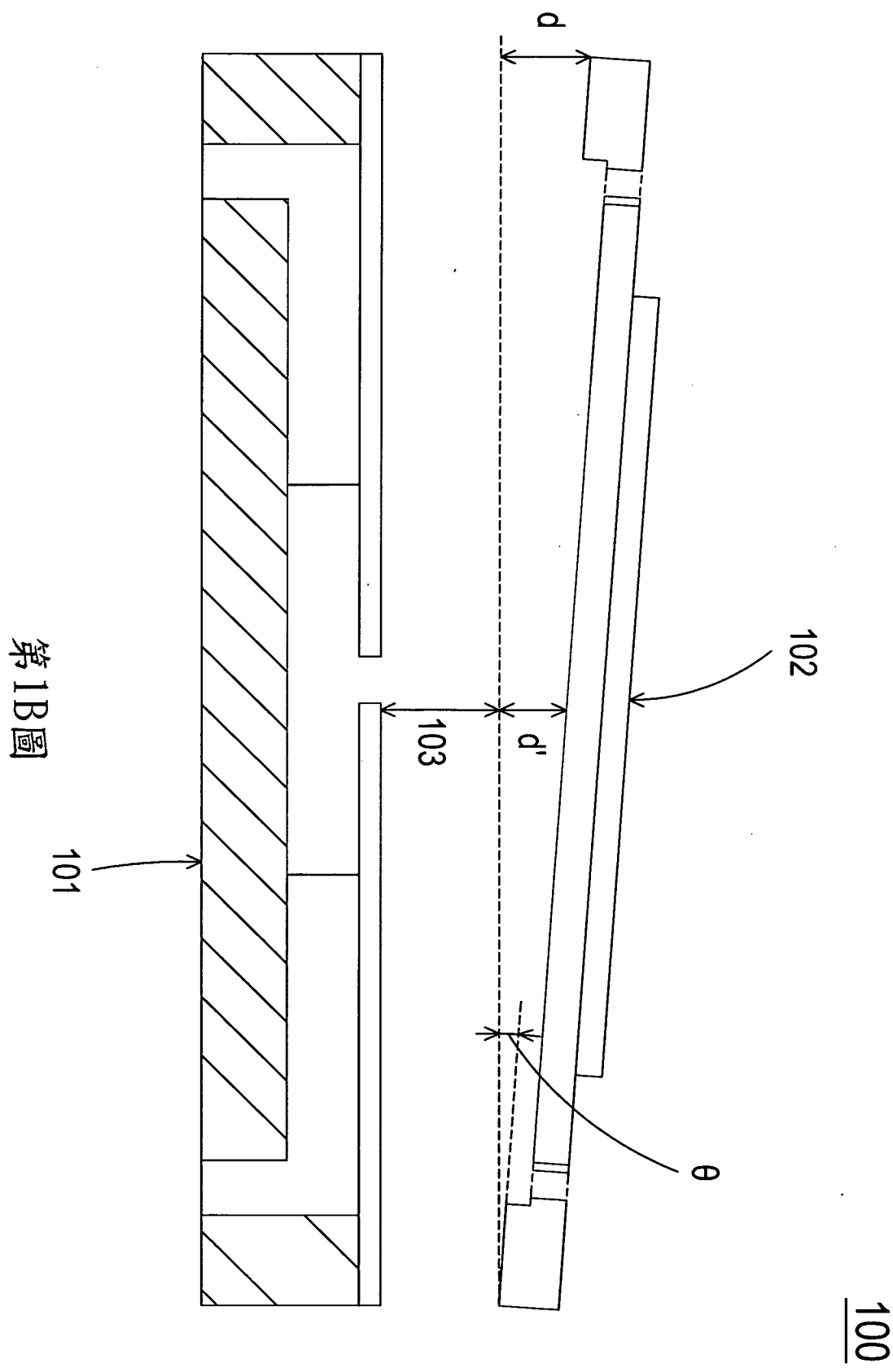
【第15項】如申請專利範圍第1項所述之流體控制裝置，其中更包含一殼體，罩蓋接合於該壓電致動器，使該殼體與該壓電致動器之間構成一流體流通腔室，且該殼體設有至少一個排出孔，以連通該流體流通腔室與該殼體之外。

【第16項】如申請專利範圍第1項所述之流體控制裝置，其中該撓性板具有一流路孔，並設置於該可動部之中心或鄰近於中心處，以供流體通過。

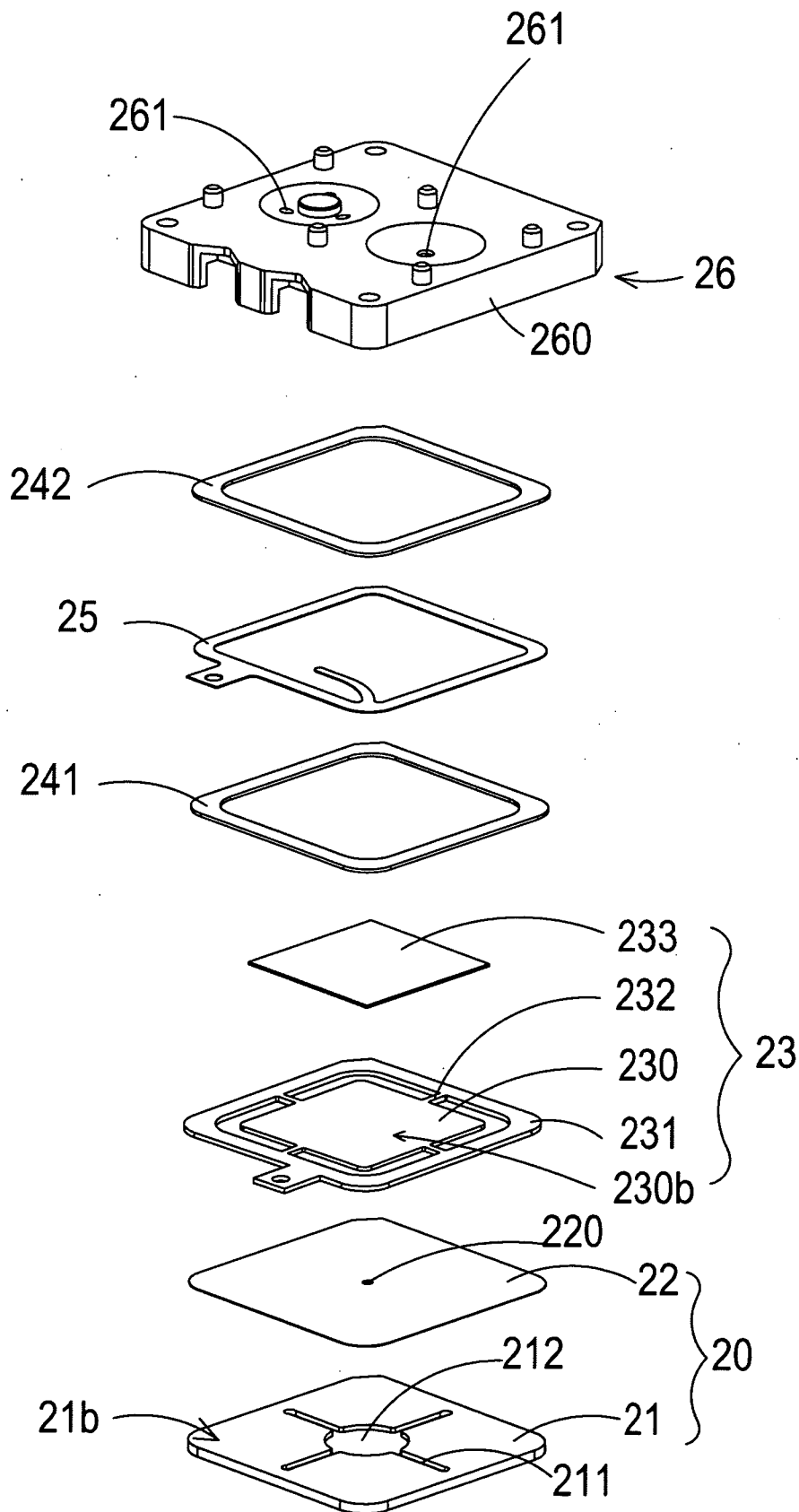
【第17項】如申請專利範圍第1項所述之流體控制裝置，其中該流通板具有至少一進入孔、至少一匯流通槽及一匯流開口部，該進入孔貫穿該流通板並與該至少一匯流通槽相連通，而該匯流通槽之另一端係連通於該匯流開口部，且該匯流開口部係對應於該撓性板之該可動部，並與該撓性板之該流路孔連通。

【新型圖式】



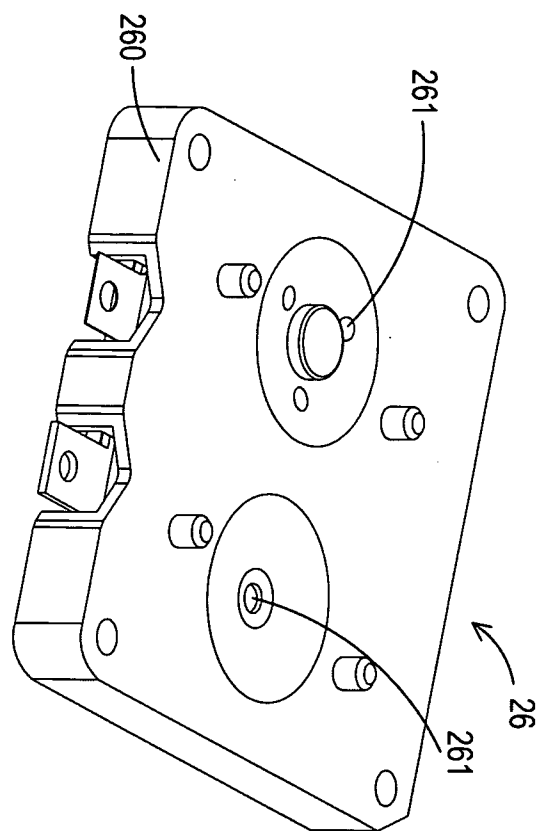


2



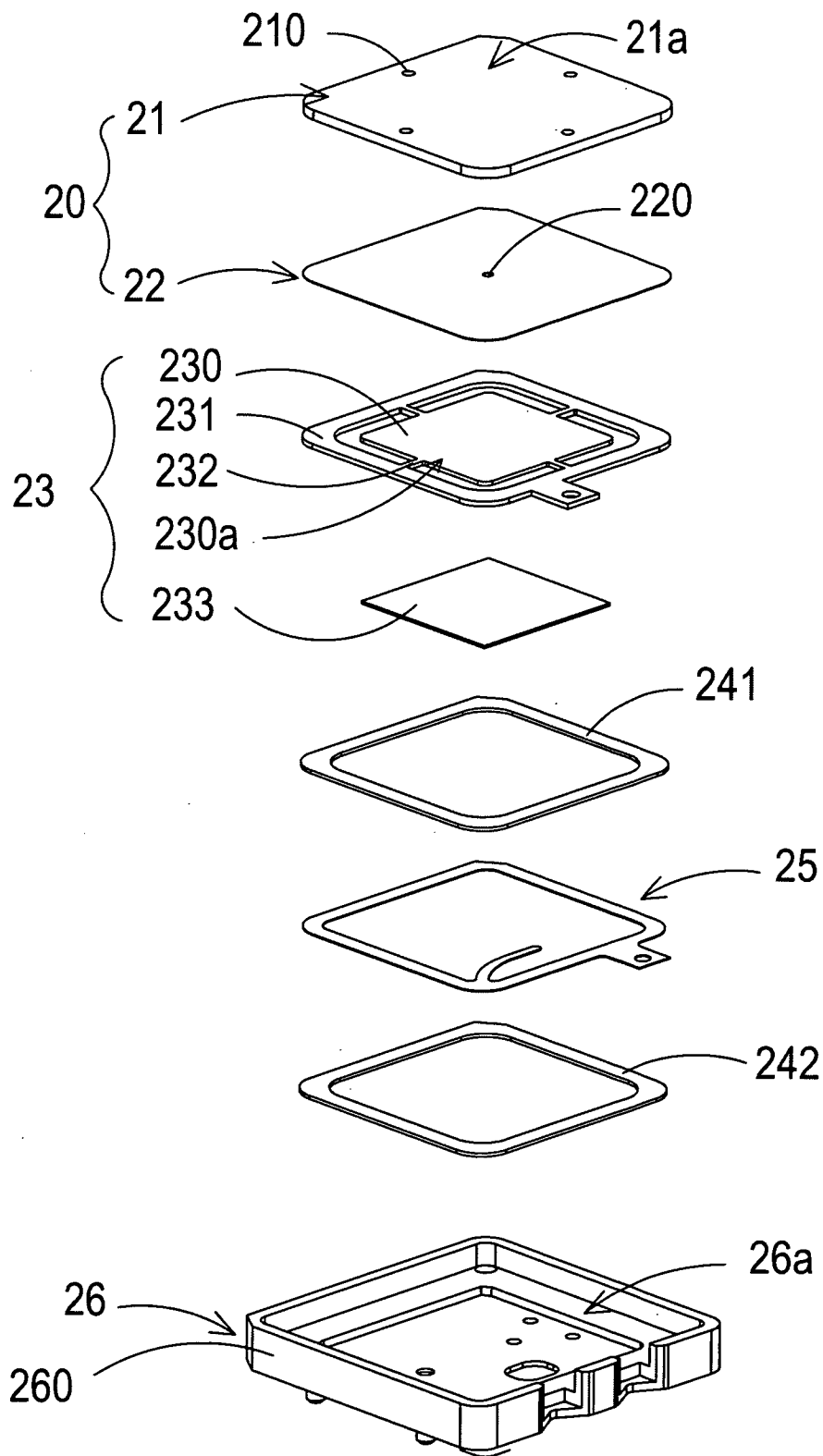
第2A圖

第2B圖

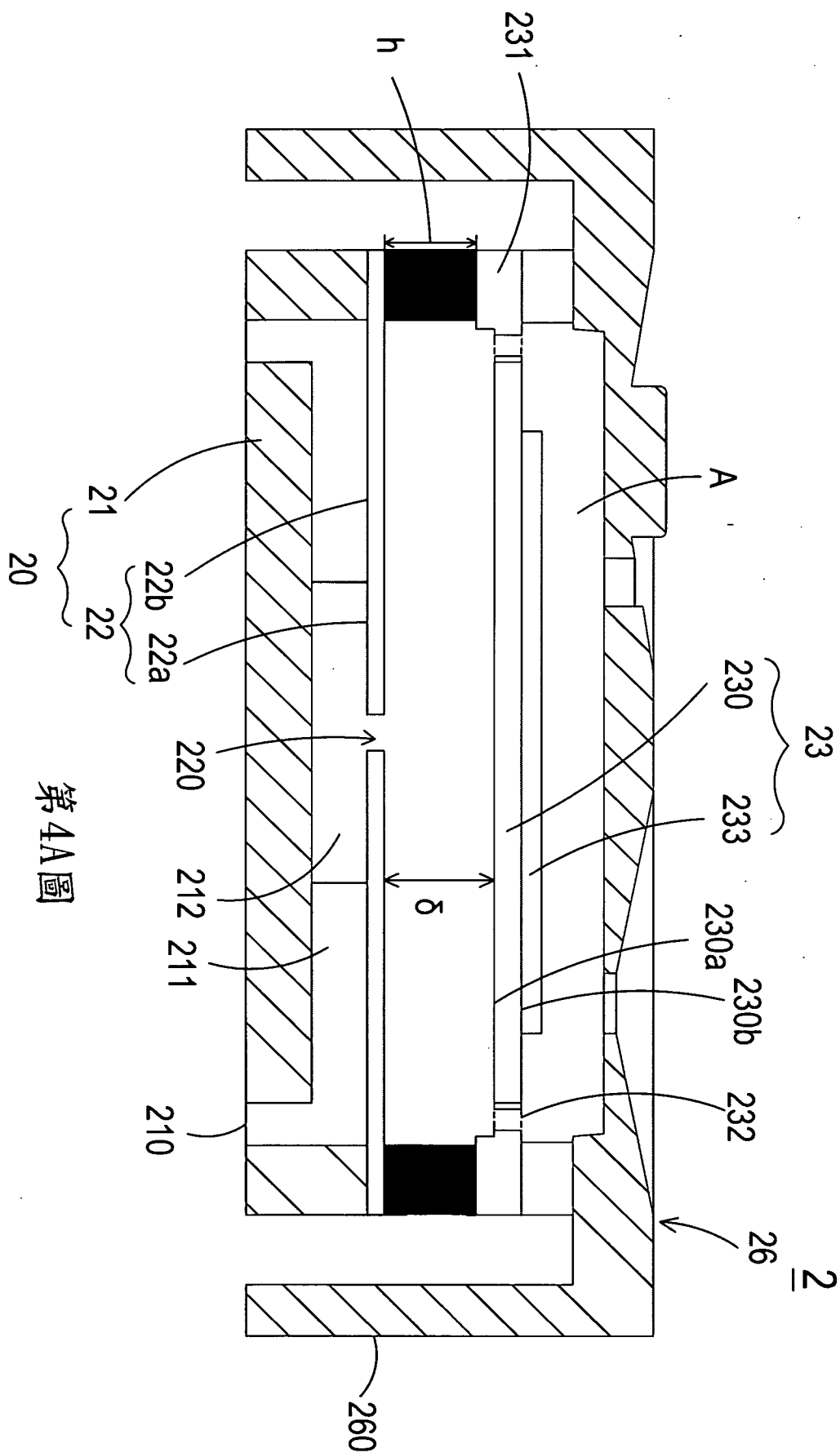


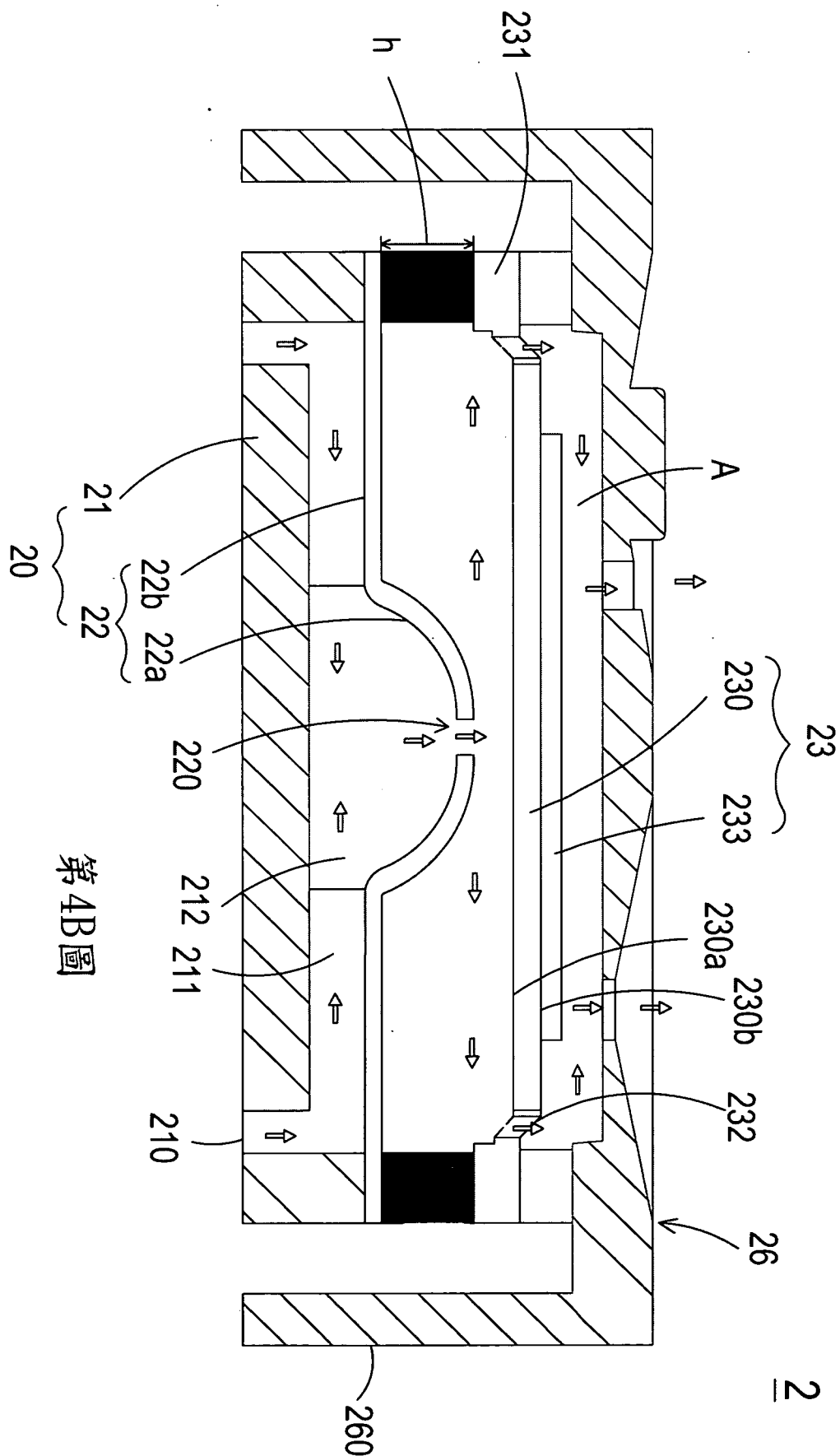
2

2

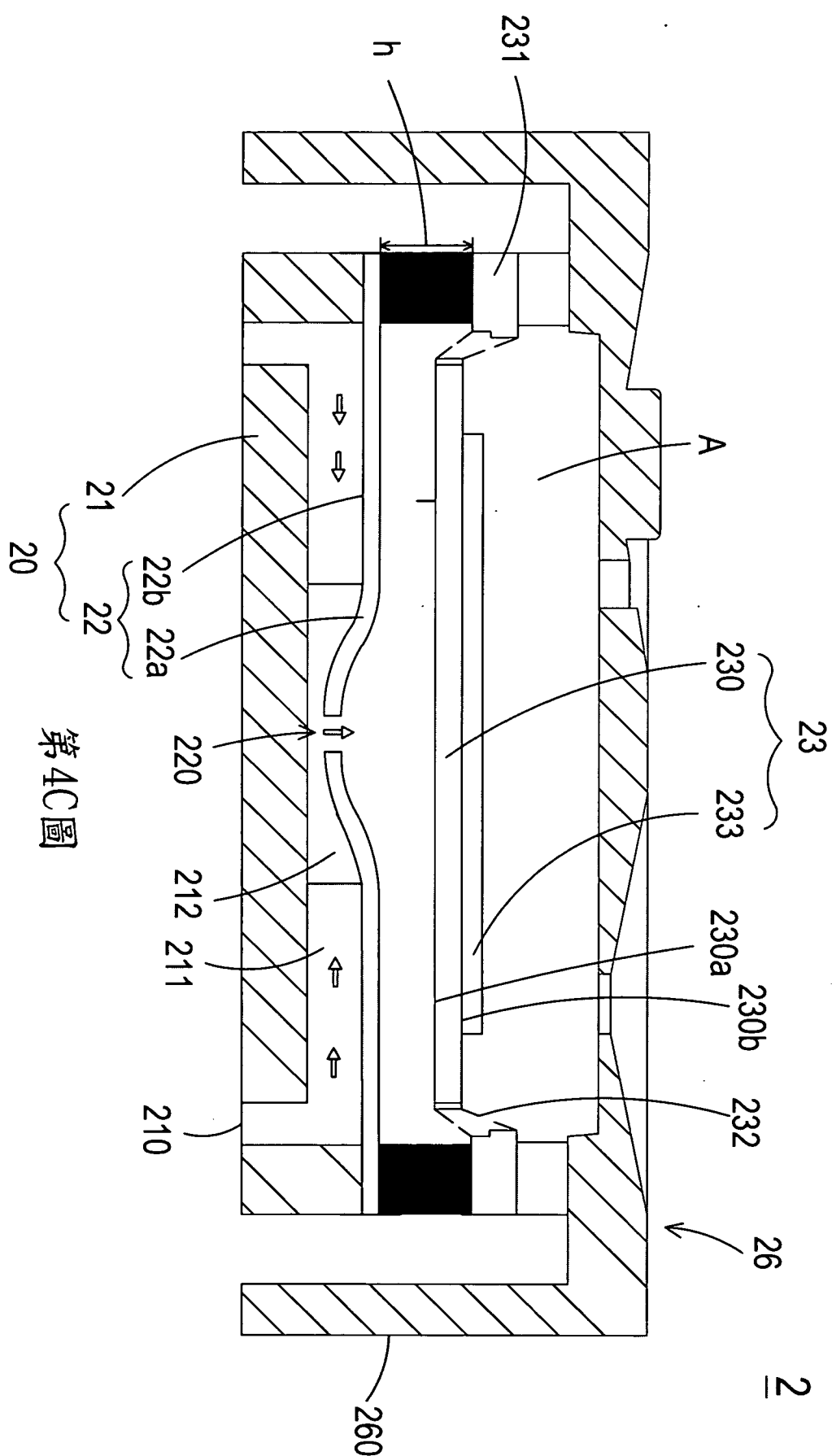


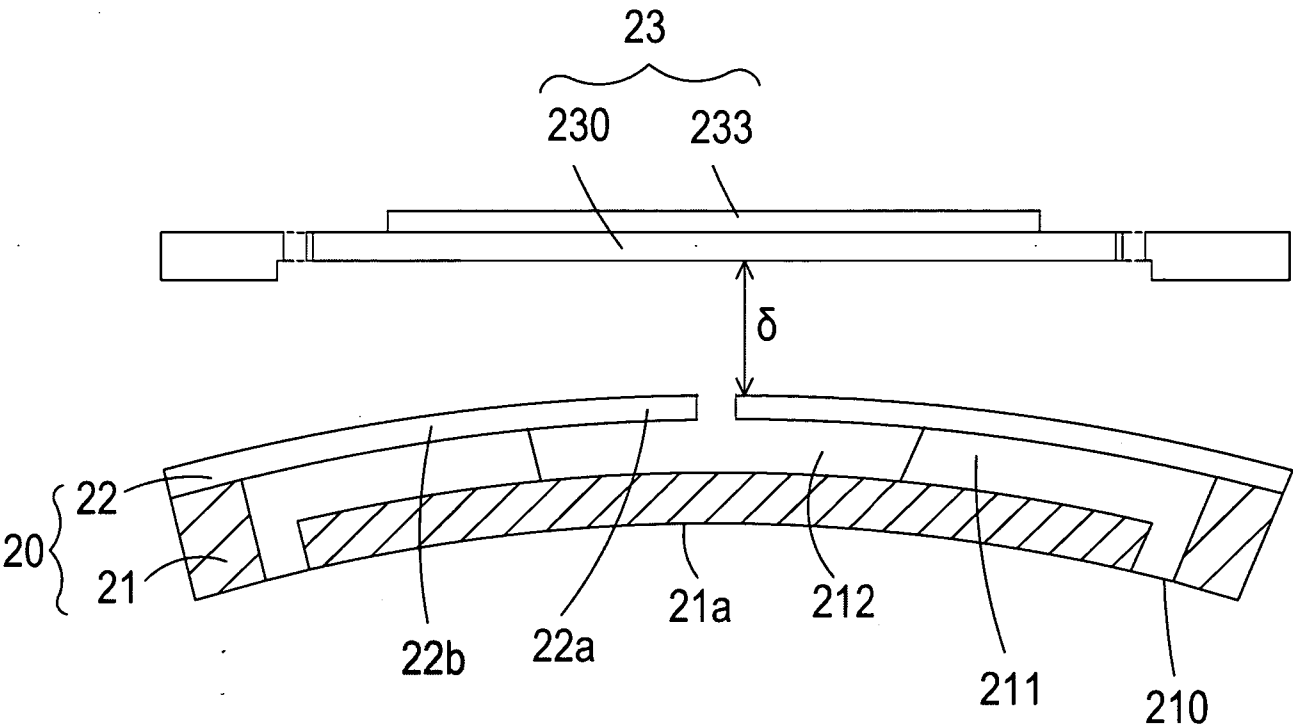
第3圖



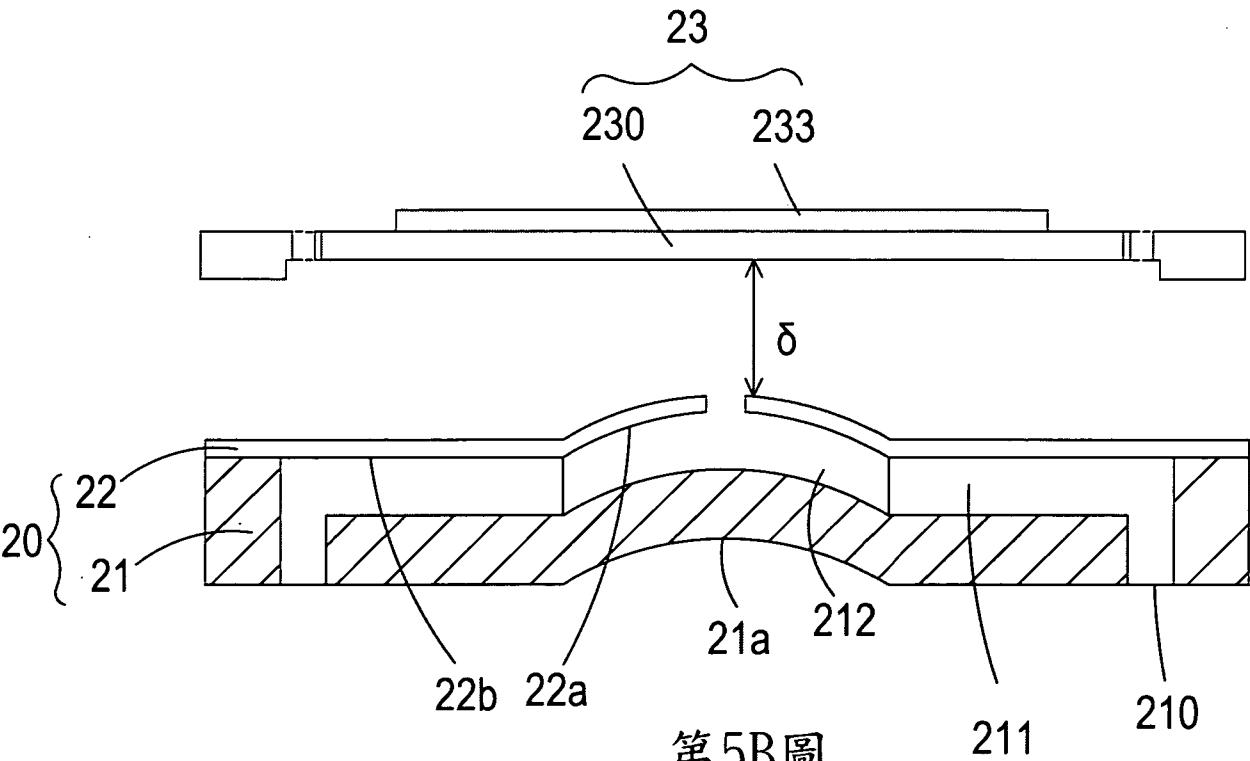


第4B圖

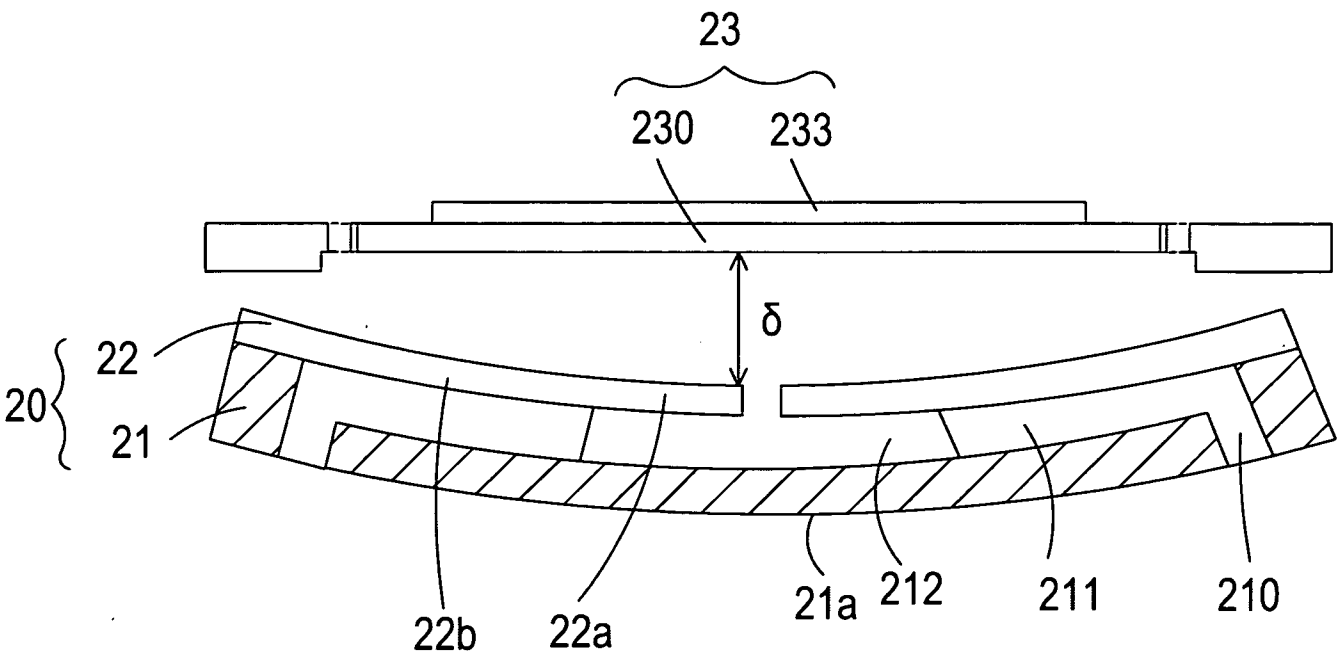




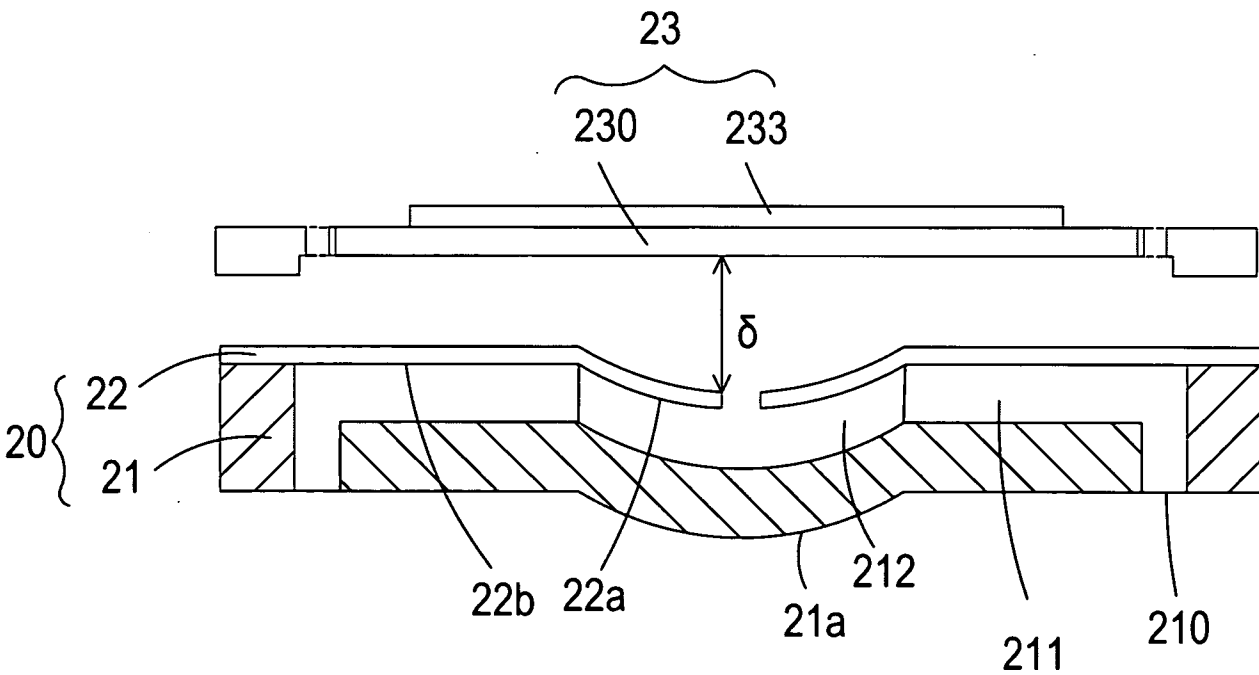
第5A圖



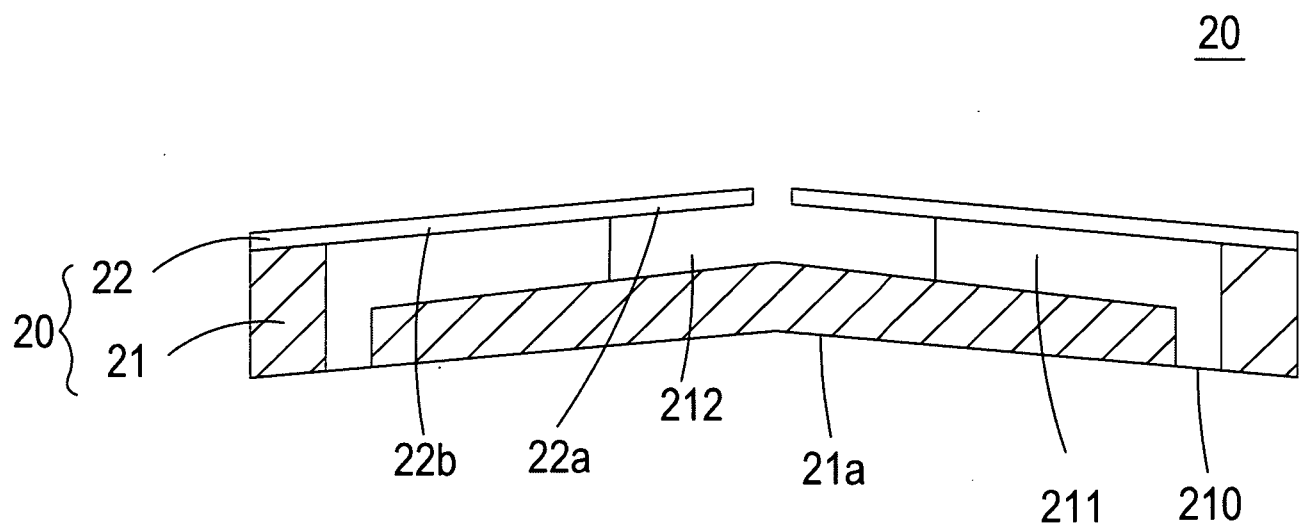
第5B圖



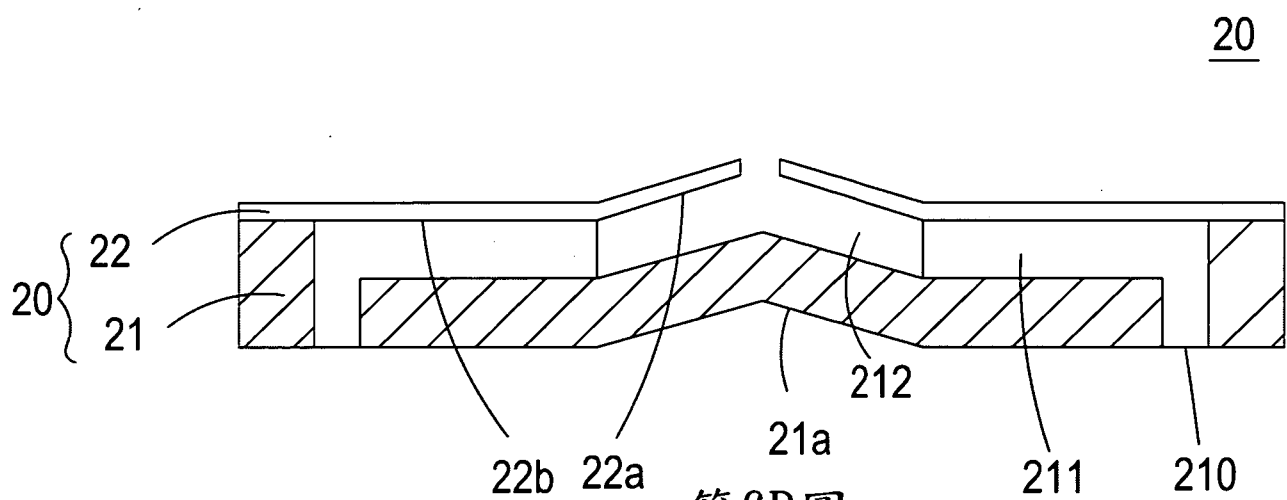
第5C圖



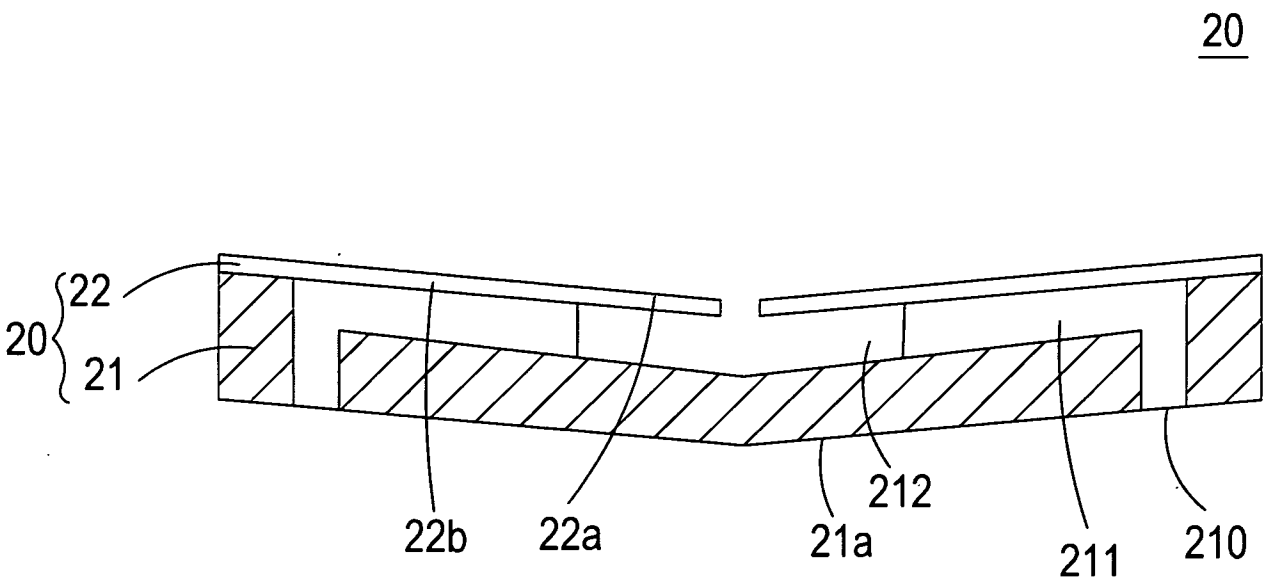
第5D圖



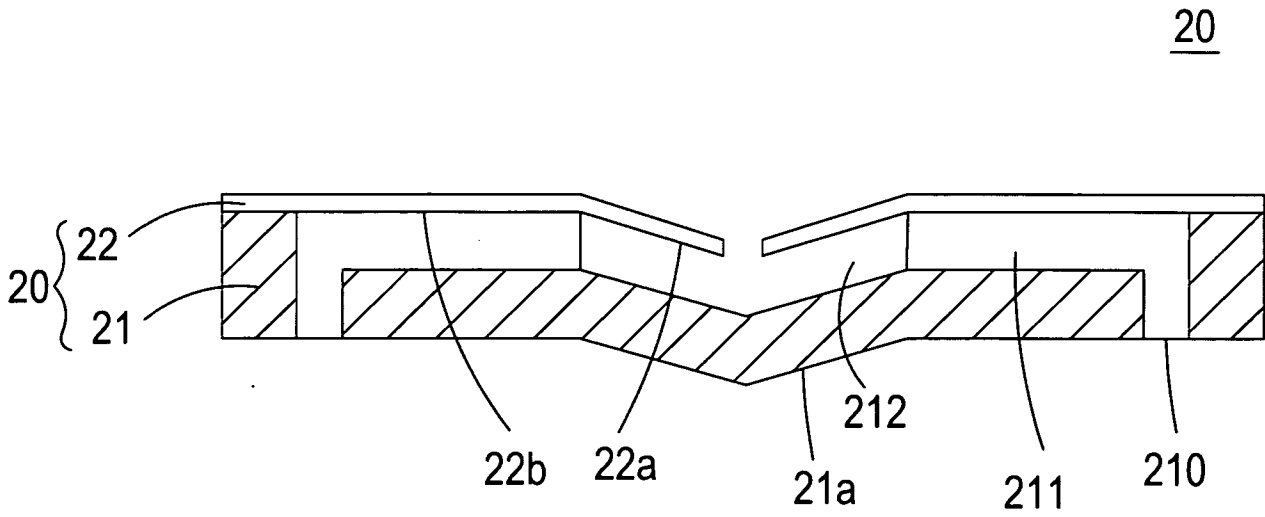
第6A圖



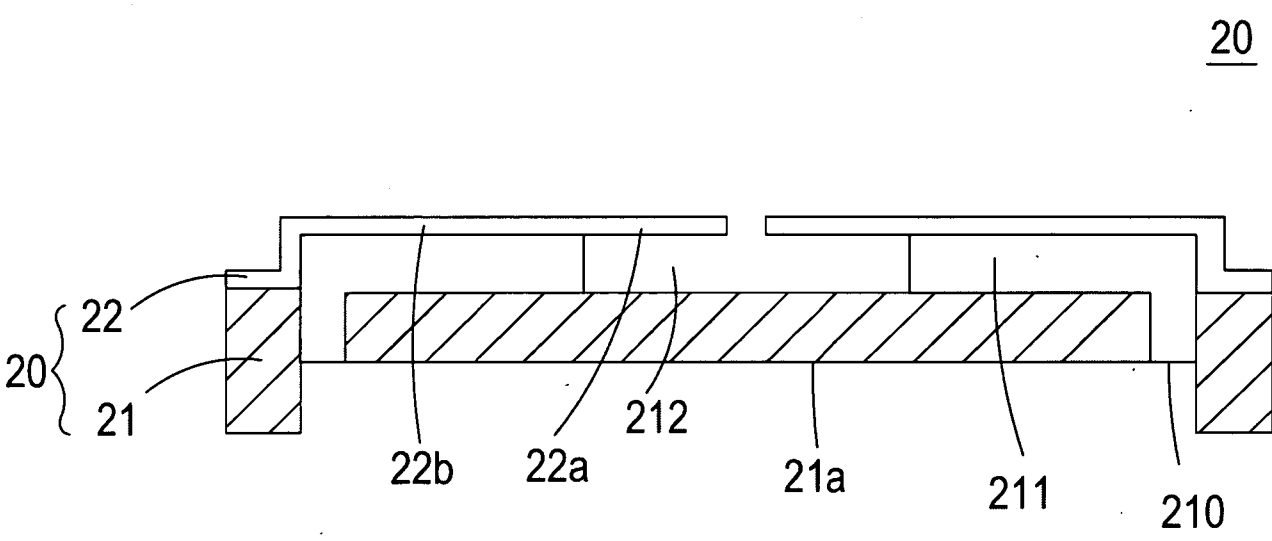
第6B圖



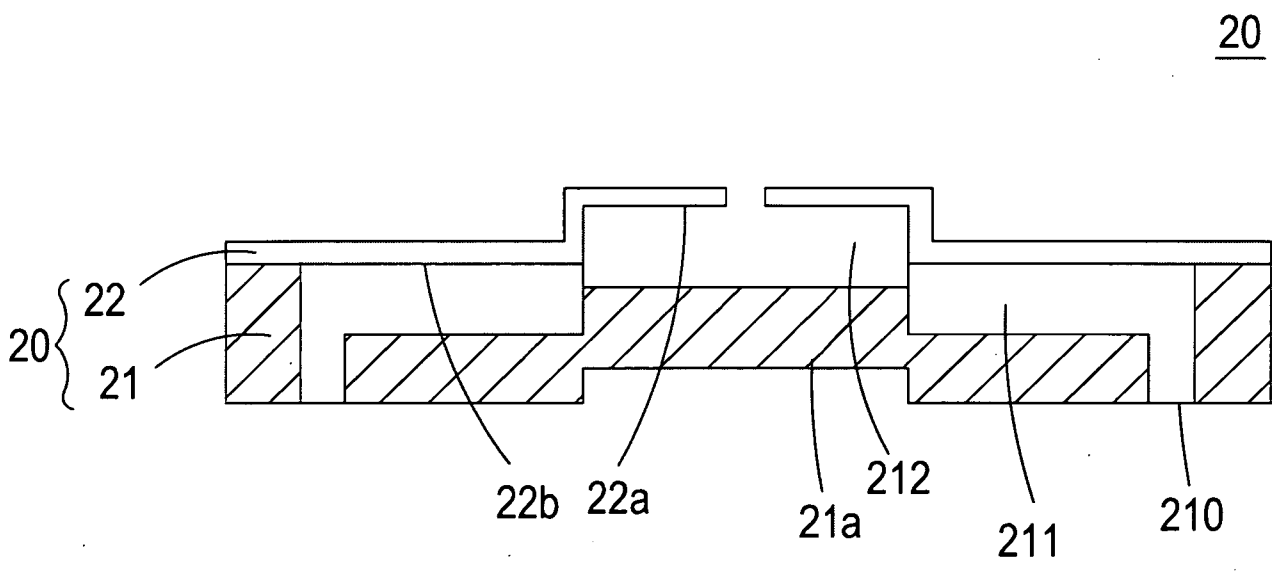
第6C圖



第6D圖

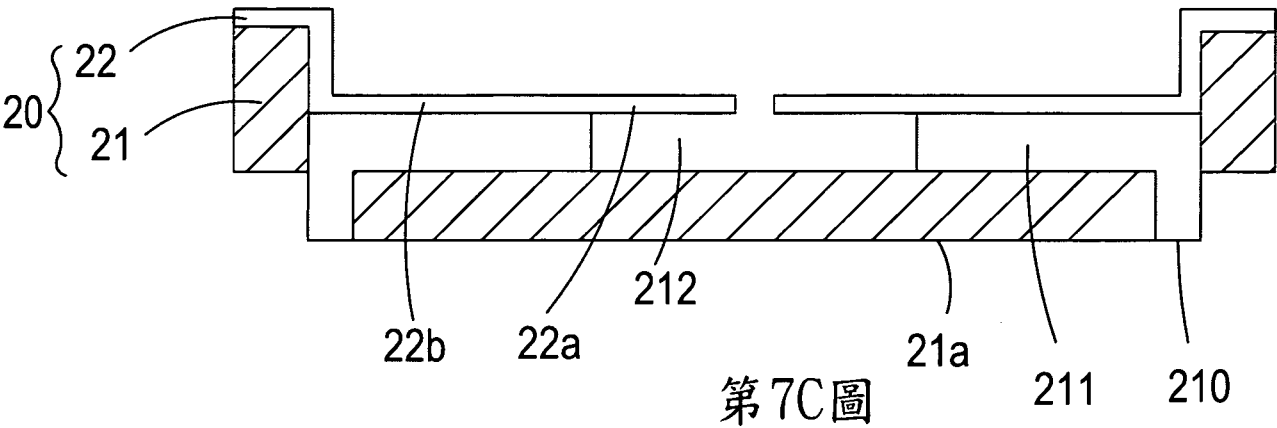


第7A圖

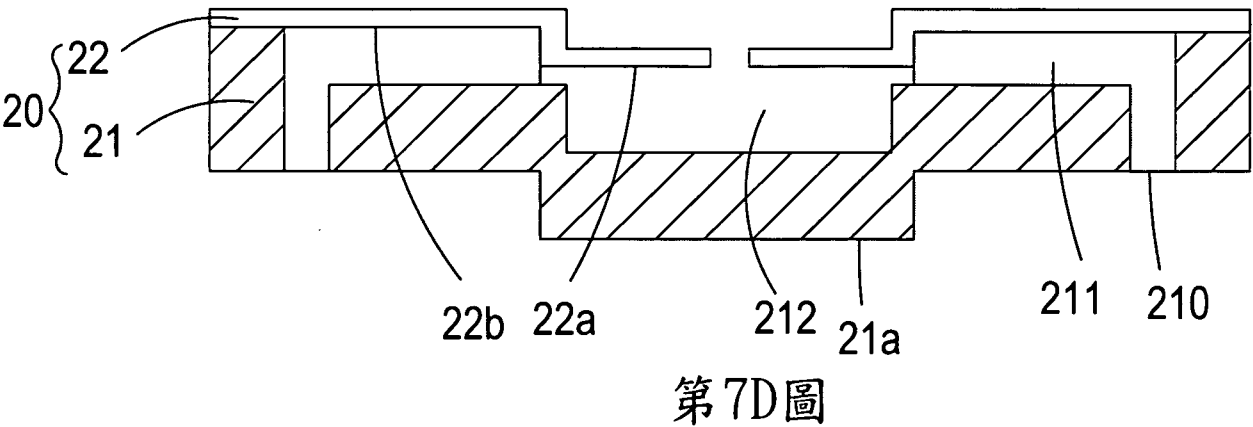


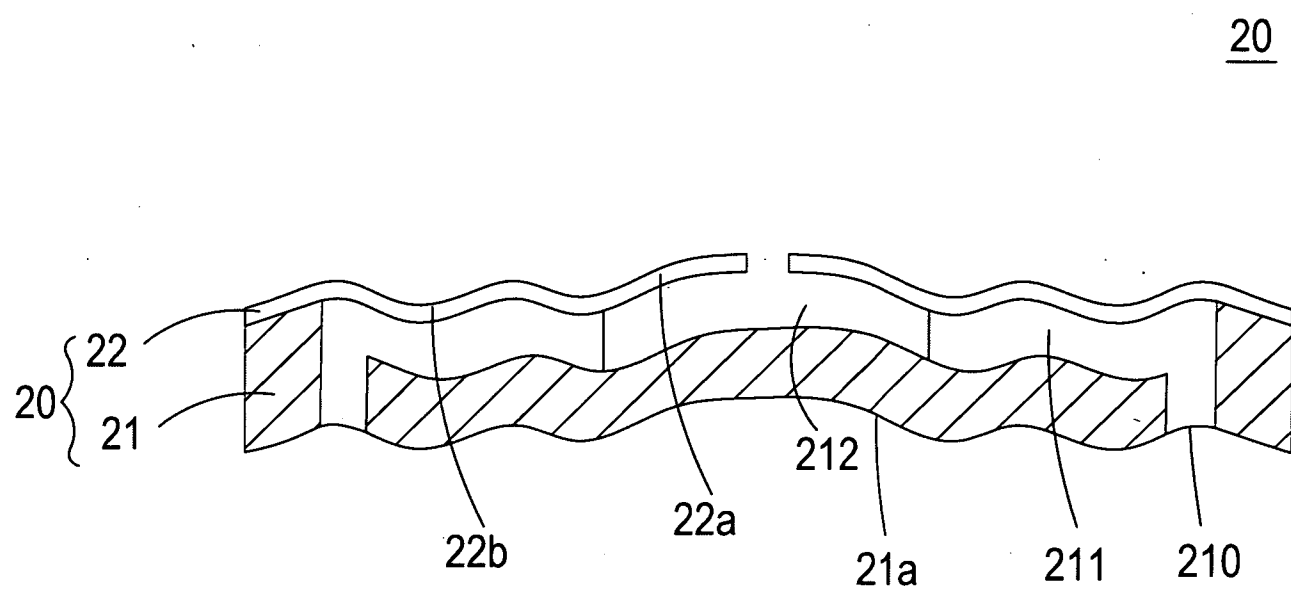
第7B圖

20



20





第8圖