



(21)申請案號：107104668

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 02 月 09 日

(51)Int. Cl.：

*F04B43/04 (2006.01)**F04B49/12 (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)發明人：莫皓然 MOU, HAO-JAN (TW)；張英倫 CHANG, YING-LUN (TW)；陳世昌 CHEN, SHIH-CHANG (TW)；林志峯 LIN, CHIH-FENG (TW)；韓永隆 HAN, YUNG-LUNG (TW)；黃啟峰 HUANG, CHI-FENG (TW)；蔡長諺 TSAI, CHANG-YEN (TW)

(74)代理人：李秋成；曾國軒

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：3 共 14 頁

(54)名稱

微型流體控制裝置

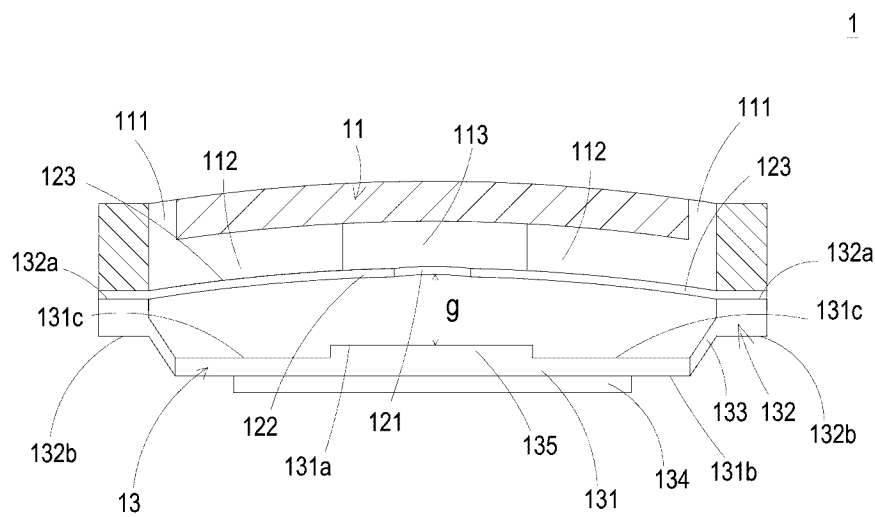
MICRO FLUID CONTROL DEVICE

(57)摘要

一種微型流體控制裝置，包含：一進氣板；一共振板，供與該進氣板組配結合；一壓電致動器，與該共振板組配結合，包括有：一懸浮板，具有一第一表面及一第二表面；一外框，環繞設置於該懸浮板之外側，並具有一組配表面；至少一支架，連接於該懸浮板與該外框之間，以提供彈性支撐該懸浮板；以及一壓電元件，貼附於該懸浮板之第二表面上，用以施加電壓以驅動該懸浮板彎曲振動；其中，該至少一支架成形於該懸浮板與該外框之間，並使該懸浮板之第一表面與外框之組配表面形成為非共平面，且使該懸浮板之第一表面與該共振板之間保持一腔室間距。

A micro fluid control device is disclosed and comprises an inlet plate; a resonance plate combining with the inlet plate; a piezoelectric actuator combining with the resonance plate and having a suspension plate which comprises a first surface and a second surface; a frame surrounding the outside of the suspension plate and having a combining surface; at least one support connecting between the suspension plate and the frame for flexibly supporting the suspension plate; a piezoelectric element disposed on the second surface of the suspension plate for applying voltage and vibrating the suspension plate; wherein the at least one support formed between the suspension plate and the frame, and the first surface of the suspension plate and the combining surface of the frame are non-coplanar, and a chamber spacing is maintained between the first surface of the suspension plate and the resonance plate.

指定代表圖：



第3圖

- 符號簡單說明：
- 1 . . . 流體控制裝置
 - 11 . . . 進氣板
 - 111 . . . 進氣口
 - 112 . . . 匯流排孔
 - 113 . . . 匯流腔室
 - 12 . . . 共振板
 - 121 . . . 中空孔
 - 122 . . . 可動部
 - 123 . . . 固定部
 - 13 . . . 壓電致動器
 - 131 . . . 懸浮板
 - 131a . . . 第一表面
 - 131b . . . 第二表面
 - 131c . . . 凹置表面
 - 132 . . . 外框
 - 132a . . . 組配表面
 - 132b . . . 下表面
 - 133 . . . 支架
 - 134 . . . 壓電元件
 - 135 . . . 凸部結構
 - g . . . 腔室間距

【發明說明書】

【中文發明名稱】 微型流體控制裝置

【英文發明名稱】 MICRO FLUID CONTROL DEVICE

【技術領域】

【0001】 本案關於一種微型流體控制裝置，尤指一種透過沖壓加工調整腔室間距以得到穩定傳輸流量的微型流體控制裝置。

【先前技術】

【0002】 目前於各領域中無論是醫藥、電腦科技、列印、能源等工業經常會使用到流體傳輸裝置，但上述領域的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、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，自以如何提升微型流體傳輸裝置的效率，力，為當下發展之重要內容。

【0003】 又如第1A圖所示，於習知技術中，微型流體傳輸裝置1包含一進氣板11、一共振板12及一壓電致動器13，然而微型流體傳輸裝置1的共振板12與壓電致動器13之間間距 h 對其傳輸效率影響甚劇，而這間距 h 一般製程常見是由膠層14厚度來控制，但是膠體14本身的厚度會受到溫度與熱壓重量影響，再加上如第1B圖所示，實際組裝上進氣板1之材料本身受環境溫度影響的變形，因此要控制膠層14厚度非常困難，如此導致微型流體傳輸裝置1的傳輸效率不穩定的問題，此外，共振板12與壓電致動器13之間間距 h 過低時，會造成懸浮板131與共振板12之間相互干涉，因而消耗兩者的動能而影響傳輸效率，也會因為彼此干涉碰撞因而衍生出噪音問題。

第 1 頁，共 6 頁(發明說明書)

【0004】有鑑於此，如何發展一種可輕易控制共振板與致動器之間間距，用以穩定微型流體傳輸裝置的傳輸效率，實乃為當前極為重要的課題。

【發明內容】

【0005】本案之主要目的係提供一種微型流體傳輸裝置，能夠輕易且準確地調整共振板與致動器之間間距，用以提供穩定的傳輸效率。

【0006】本案之一廣義實施態樣為一種微型流體控制裝置，包含：一進氣板；一共振板，供與該進氣板組配結合；一壓電致動器，與該共振板組配結合，包括有：一懸浮板，具有一第一表面及一第二表面；一外框，環繞設置於該懸浮板之外側，並具有一組配表面；至少一支架，連接於該懸浮板與該外框之間，以提供彈性支撐該懸浮板；以及一壓電元件，貼附於該懸浮板之第二表面上，用以施加電壓以驅動該懸浮板彎曲振動；其中，該至少一支架成形於該懸浮板與該外框之間，並使該懸浮板之第一表面與外框之組配表面形成為非共平面，且使該懸浮板之第一表面與該共振板之間保持一腔室間距。

【圖式簡單說明】

【0007】第1A圖所示為習知的微型流體控制裝置無材料變形之組裝理想樣態剖面示意圖。

第1B圖所示為習知的微型流體控制裝置之進氣板材料變形所組裝樣態剖面示意圖。

第2A圖所示為本案微型流體控制裝置之正面方向視得分解示意圖。

第2B圖為本案微型流體控制裝置之底面方向視得分解示意圖。

第3圖為本案微型流體控制裝置組裝後之剖面示意圖。

【實施方式】

【0008】 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。

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當作說明之用，而非用以限制本案。

【0009】 本案提供一種微型流體控制裝置，請同時參閱第2A圖、第2B圖及第3圖，微型流體控制裝置1包含一進氣板11、一共振板12、一壓電致動器13。

【0010】 上述之進氣板11，具有至少一進氣孔111、至少一匯流排孔112及一匯流腔室113，上述之進氣孔111與匯流排孔112其數量相同，於本實施例中，進氣孔111與匯流排孔112以數量4個作舉例說明，並不以此為限；4個進氣孔112分別貫通4個匯流排孔112，且4個匯流排孔匯流到匯流腔室113。

【0011】 上述之共振板12，可透過貼合方式組接於進氣板11上，且共振板12上具有一中空孔121、一可動部122及一固定部123，中空孔121位於共振板12的中心處，並與進氣板11的匯流腔室113對應，而設置於中空孔121的周圍且與匯流腔室113相對的區域為可動部122，而設置於共振板12的外周緣部分而貼固於進氣板11上則為固定部123。

【0012】 上述之壓電致動器13，包含有一懸浮板131、一外框132、至少一支架133、及一壓電元件134；其中，懸浮板131具有第一表面131a及相對第一表面131a的一第二表面131b，外框132環繞設置於懸浮板131的周緣，且外框132具有一組配表面132a及一下表面132b，並透過至少一支架133連接於懸浮板131與外框132之間，以提供彈性支撐懸浮板131的支撐力，且本實施例之懸浮板131採以沖壓成形使其向下凹陷，其下陷

距離可由至少一支架133成形於懸浮板131與外框132之間所調整，使懸浮板131的第一表面131a與外框132的組配表面132b兩者為非共平面，亦即懸浮板131的第一表面131a將低於外框132的組配表面132a，且懸浮板131的第二表面131b低於外框132的下表面132b，又壓電元件134貼附於懸浮板131的第二表面131b，供施加驅動電壓以帶動懸浮板131彎曲振動；而壓電致動器13利用外框132的組配表面132a上塗佈少量黏合劑以熱壓方式貼合於共振板12的固定部123，進而使得壓電致動器13得以與共振板12組配結合。

【0013】承上所述，懸浮板131的周緣且鄰接於支架133的連接處具有一凹置表面131c，本實施例凹置表面131c可採以蝕刻方式製出，凹置表面131c由第一表面131a蝕刻下凹形成，並與第一表面131a之間形成有一段差，使得第一表面131a凸出於凹置表面131c以形成一凸部結構135。

【0014】請繼續參閱第3圖，微型流體控制裝置1的進氣板11、共振板12、壓電致動器13依序堆疊結合後，其中懸浮板131之第一表面131a與共振板12之間形成一腔室間距 g ，腔室間距 g 將會影響微型流體控制裝置1的傳輸效果，故維持一固定的腔室間距 g 為微型流體控制裝置1提供穩定的傳輸效率是十分重要。而如第1B圖所示，習知技術中，而共振板12與壓電致動器13之間的間距 h 主要是由膠體14厚度來控制，可以說是膠體14厚度等同於本案之腔室間距 g ，但微型流體控制裝置1的壓電致動器13使用熱壓方式與共振板12結合，於製程中，為了調整膠層14的厚度需要反覆地調整網印機的參數，消耗大量時間及資源，此外，熱壓後會因為熱壓重量、溫度等影響，要控制膠體14厚度非常困難，使共振板12與壓電致動器13之間的間距 h 難以維持定值，導致微型流體控制裝置1的傳輸效能極度不穩定，良率不佳，此外，共振板12與壓電致動器13

之間的間距 h 過低時，會造成懸浮板131與共振板12之間相互干涉，因而消耗兩者的動能而影響傳輸效率，也會因為彼此干涉碰撞因而衍生出噪音問題。

【0015】由上說明可知，請參閱第3圖所示，本案之微型流體控制裝置1採用以對懸浮板131使用沖壓方式使其向下凹陷，讓懸浮板131的第一表面131a與外框132的組配表面132b兩者為非共平面，亦即懸浮板131的第一表面131a將低於外框132的組配表面132a，且懸浮板131的第二表面131b低於外框132的下表面132b，使得壓電致動器13之懸浮板131凹陷形成一空間得與共振板12構成一可調整之腔室間距 g ，已取代習知以膠層14厚度控制間距 h 之結構設計，直接透過上述壓電致動器13之懸浮板131採以成形凹陷構成一腔室空間 g 的結構改良，如此需求腔室間距 g 得以採以壓電致動器13之懸浮板131成形凹陷距離來調整執行完成，有效地簡化了調整腔室間距 g 的結構設計，同時也達成簡化製程，縮短製程時間等優點。

【0016】綜上所述，本案所提供之微型流體控制裝置利用壓電致動器之懸浮板採以成形凹陷構成一腔室空間的結構，以提供調整需求腔室間距，有別於習知以膠層厚度控制腔室間距，無須再為了調整腔室間距，花費大量的時間及材料來反覆調整網印機的參數，進而有效控制微型流體控制裝置的效率，也有助於提升微型流體控制裝置的良率，及改善品質提升產能等優點，極具產業利用性。

【0017】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】

【0018】 1：微型流體控制裝置

11：進氣板

111：進氣孔

112：匯流排孔

113：匯流腔室

12：共振板

121：中空孔

122：可動部

123：固定部

13：壓電致動器

131：懸浮板

131a：第一表面

131b：第二表面

131c：凹置表面

132：外框

132a：組配表面

132b：下表面

133：支架

134：壓電元件

135：凸部結構

14：膠層

h：間距

g：腔室間距

【發明摘要】

【中文發明名稱】 微型流體控制裝置

【英文發明名稱】 MICRO FLUID CONTROL DEVICE

【中文】

一種微型流體控制裝置，包含：一進氣板；一共振板，供與該進氣板組配結合；一壓電致動器，與該共振板組配結合，包括有：一懸浮板，具有一第一表面及一第二表面；一外框，環繞設置於該懸浮板之外側，並具有一組配表面；至少一支架，連接於該懸浮板與該外框之間，以提供彈性支撐該懸浮板；以及一壓電元件，貼附於該懸浮板之第二表面上，用以施加電壓以驅動該懸浮板彎曲振動；其中，該至少一支架成形於該懸浮板與該外框之間，並使該懸浮板之第一表面與外框之組配表面形成為非共平面，且使該懸浮板之第一表面與該共振板之間保持一腔室間距。

【英文】

A micro fluid control device is disclosed and comprises an inlet plate; a resonance plate combining with the inlet plate; a piezoelectric actuator combining with the resonance plate and having a suspension plate which comprises a first surface and a second surface; a frame surrounding the outside of the suspension plate and having a combining surface; at least one support connecting between the suspension plate and the frame for flexibly supporting the suspension plate; a piezoelectric element disposed on the second surface of the suspension plate for applying voltage and vibrating the suspension plate; wherein the at least one support formed between the suspension plate and the frame, and the first surface of the suspension plate and the combining surface

of the frame are non-coplanar, and a chamber spacing is maintained between the first surface of the suspension plate and the resonance plate.

【指定代表圖】 第 3 圖

【代表圖之符號簡單說明】

1：流體控制裝置

11：進氣板

111：進氣口

112：匯流排孔

113：匯流腔室

12：共振板

121：中空孔

122：可動部

123：固定部

13：壓電致動器

131：懸浮板

131a：第一表面

131b：第二表面

131c：凹置表面

132：外框

132a：組配表面

132b：下表面

133：支架

134：壓電元件

135：凸部結構

g：腔室間距

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種微型流體控制裝置，包含：

一進氣板；

一共振板，供與該進氣板組配結合；以及

一壓電致動器，與該共振板組配結合，包括有：

一懸浮板，具有一第一表面及一第二表面；

一外框，環繞設置於該懸浮板之外側，並具有一組配表面；

至少一支架，連接於該懸浮板與該外框之間，以提供彈性支撐該懸浮板；以及

一壓電元件，貼附於該懸浮板之第二表面上，用以施加電壓以驅動該懸浮板彎曲振動；

其中，該至少一支架成形於該懸浮板與該外框之間，並使該懸浮板之該第一表面與外框之該組配表面形成為非共平面，且使該懸浮板之該第一表面與該共振板之間保持一腔室間距。

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述之微型流體控制裝置，其中該懸浮板在與該支架連接處設有一凹置表面，該凹置表面與該第一表面形成一段差，使該第一表面構成一凸部結構。

【第3項】 如申請專利範圍第 1 項所述之微型流體控制裝置，其中該進氣板具有至少一進氣孔、至少一匯流排孔及一匯流腔室，其中該至少一進氣孔供導入氣流，該匯流排孔對應該進氣孔，且引導該進氣孔之氣流匯流至該匯流腔室。

【第4項】 如申請專利範圍第 3 項所述之微型流體控制裝置，其中該共振片具有一中空孔，對應於該進氣板之該匯流腔室，且該中空孔之周圍為一可動部。

- 【第5項】 如申請專利範圍第 1 項所述之微型流體控制裝置，其中該腔室間距由該至少一支架成形於該懸浮板與該外框之間所調整。
- 【第6項】 如申請專利範圍第5項所述之微型流體控制裝置，其中該至少一支架以沖壓成形於該懸浮板與該外框之間，以調整出需求該懸浮板之第一表面與該共振板保持之腔室間距。

