200909683

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：96132674

※申請日期：96.8.31　　※IPC 分類：F04B 47/06 (2006.01)

F04B 47/00 (2006.01)

B81B 5/00 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

大流體輸送裝置

FLUID TRANSMISSION DEVICE CABLE OF TRANSMITTING FLUID AT RELATIVELY LARGE FLUID RATE

二、申請人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

研能科技股份有限公司/MICORJET TECHNOLOGY CO.,LTD

代表人：（中文/英文）莫浩然 MO, HAO JAN

住居所或營業所地址：（中文/英文）

新竹市科學工業園區研發二路 28 號/No. 28, R&D 2NDRD., Sicenice-based Industrial Park, Hsinchu, Taiwan.

國　籍：（中文/英文）　中華民國/TW

三、發明人：（共 5 人）

姓　名：（中文/英文）

1. 陳世昌/ CHANG, SHIN CHEN
2. 鄭江河/ CHENG, CHIANG HO
3. 余榮侯/ YU, RONG HO
4. 蔡志宏/ TSAI, JYH HORNG
5. 邱士哲/ CHIU, SHIH CHE

國　籍：（中文/英文）

1~5. 中華民國/TW

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。

☐ 主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號　順序註記】

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】

本案係關於一種流體輸送裝置，尤指一種適用於微幫浦結構之大流體輸送裝置。

【先前技術】

目前於各領域中無論是醫藥、電腦科技、列印、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、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。

請參閱第一圖(a)，其係為習知微幫浦結構於未作動時之結構示意圖，習知微幫浦結構 10 係包含入口通道 13、微致動器 15、傳動塊 14、隔層膜 12、壓縮室 111、基板 11 以及出口通道 16，其中基板 11 與隔層膜 12 間係定義形成一壓縮室 111，主要用來儲存液體，將因隔層膜 12 之形變影響而使得壓縮室 111 之體積受到改變。

當一電壓作用在微致動器 15 的上下兩極時，會產生一電場，使得微致動器 15 在此電場之作用下產生彎曲而向隔層膜 12 及壓縮室 111 方向移動，由於微致動器 15 係設置於傳動塊 14 上，因此傳動塊 14 能將微致動器 15 所產生的推力傳遞至隔層膜 12，使得隔層膜 12 也跟著被擠壓變形，即如第一圖(b)所示，液體即可依圖中箭號 X 之方向流動，使由入口通道 13 流入後儲存於壓縮室 111 內的液

體受擠壓，而經由出口通道 16 流向其他預先設定之空間，以達到供給流體的目的。

請再參閱第二圖，其係為第一圖(a)所示之微幫浦結構之俯視圖，如圖所示，當微幫浦結構 10 作動時流體之輸送方向係如圖中標號 Y 之箭頭方向所示，入口擴流器 17 係為兩端開口大小不同之錐狀結構，開口較大之一端係與入口流道 191 相連接，而以開口較小之一端與微壓縮室 111 連接，同時，連接壓縮室 111 及出口流道 192 之擴流器 18 係與入口擴流器 17 同向設置，其係以開口較大的一端連接於壓縮室 111，而以開口較小的一端與出口流道 192 相連接，由於連接於壓縮室 111 兩端之入口擴流器 17 及出口擴流器 18 係為同方向設置，故可利用擴流器兩方向流阻不同之特性，及壓縮室 111 體積之漲縮使流體產生單方向之淨流率，以使流體可自入口流道 191 經由入口擴流器 17 流入壓縮室 111 內，再由出口擴流器 18 經出口流道 192 流出。

此種無實體閥門之微幫浦結構 10 容易產生流體大量回流的狀況，所以爲促使流率增加，壓縮室 111 需要有較大的壓縮比，以產生足夠的腔壓，故需要耗費較高的成本在致動器 15 上。

因此，如何發展一種可改善上述習知技術缺失之流體輸送裝置，實為目前迫切需要解決之問題。

【發明內容】

本案之主要目的在於提供一種大流體輸送裝置，主要由閥體座、閥體薄膜、閥體蓋體、震動薄膜及致動片堆疊而成，其係藉由致動片作動時帶動震動薄膜產生形變，使介於震動薄膜及閥體蓋體間之壓力腔室的體積改變，以產生正負之壓力差，同時，由於閥體薄膜上之閥門結構其開合反應迅速，使得壓力腔室於漲縮的瞬間可產生較大之流體吸力與推力，故可使流體達到高效率之傳輸，並可有效阻擋流體之逆流，俾解決習知技術之微幫浦結構於流體的傳送過程中易產生流體回流之現象。

為達上述目的，本案之較廣義實施態樣為提供一種大流體輸送裝置，用以傳送流體，其係包含：閥體座，其係具有微凸結構；閥體蓋體，其係設置於閥體座上，且具有壓力腔室以及微凸結構；閥體薄膜，其係設置於閥體座及閥體蓋體之間，並具有至少一個閥開關結構；以及致動裝置，其係包含致動器以及震動薄膜；其中，當施以操作頻率 10-50Hz 於致動裝置之致動器上，致動裝置將致使壓力腔室體積改變，進而驅動閥開關結構之啟閉作用，以使流經壓力腔室之流體達到 5cc/min 以上的大流量傳輸。

【實施方式】

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

圖示在本質上係當作說明之用，而非用以限制本案。

請參閱第三圖，其係為本案第一較佳實施例之流體輸送裝置之結構示意圖，如圖所示，本案之流體輸送裝置 20 可適用於醫藥生技、電腦科技、列印或是能源等工業，且可輸送氣體或是液體，但不以此為限，流體輸送裝置 20 主要係由閥體座 21、閥體蓋體 22、閥體薄膜 23、複數個暫存室、致動裝置 24 及蓋體 25 所組成，其中閥體座 21、閥體蓋體 22、閥體薄膜 23 係形成一流體閥座 201，且在閥體蓋體 22 及致動裝置 24 之間形成一壓力腔室 226，主要用來儲存流體。

該流體輸送裝置 20 之組裝方式係將閥體薄膜 23 設置於閥體座 21 及閥體蓋體 22 之間，並使閥體薄膜 23 與閥體座 21 及閥體蓋體 22 相對應設置，且在閥體薄膜 23 與閥體蓋體 22 之間形成一第一暫存室，而在閥體薄膜 23 與閥體座 21 之間形成一第二暫存室，並且於閥體蓋體 22 上之相對應位置更設置有致動裝置 24，致動裝置 24 係由一振動薄膜 241 以及一致動器 242 組裝而成，用以驅動流體輸送裝置 20 之作動，最後，再將蓋體 25 設置於致動裝置 24 之上方，故其係依序將閥體座 21、閥體薄膜 23、閥體蓋體 22、致動裝置 24 及蓋體 25 相對應堆疊設置，以完成流體輸送裝置 20 之組裝。

其中，閥體座 21 及閥體蓋體 22 係為本案流體輸送裝置 20 中導引流體進出之主要結構，請參閱第四圖並配合第三圖，其中第四圖係為第三圖所示之閥體座的側面結構

示意圖，如圖所示，閥體座 21 係具有一個入口流道 211 以及一個出口流道 212，流體係可由外界輸入，經由入口流道 211 傳送至閥體座 21 上表面 210 之一開口 213，並且，於本實施例中，閥體薄膜 23 及閥體座 21 之間所形成的第二暫存室即為圖中所示之出口暫存腔 215，但不以此為限，其係由閥體座 21 之上表面 210 於與出口流道 212 相對應之位置產生部分凹陷而形成，並與出口流道 212 相連通，該出口暫存腔 215 係用以暫時儲存流體，並使該流體由出口暫存腔 215 經由一開口 214 而輸送至出口通道 212，再流出閥體座 21 之外。以及，在閥體座 21 上更具有複數個凹槽結構，用以供一密封環 26(如第七圖(a)所示)設置於其上，於本實施例中，閥體座 21 係具有環繞開口 213 週邊之凹槽 216、 218，及環繞於出口暫存腔 215 週邊之凹槽 217。

請參閱第五圖(a)並配合第三圖，其中第五圖(a)係為第三圖所示之閥體蓋體之背面結構示意圖，如圖所示，閥體蓋座 22 係具有一上表面 220 及一下表面 228，以及在閥體蓋座 22 上亦具有貫穿上表面 220 至下表面 228 之入口閥門通道 221 及出口閥門通道 222，且該入口閥門通道 221 係設置於與閥體座 21 之開口 213 相對應之位置，而出口閥門通道 222 則設置於與閥體座 21 之出口暫存腔 215 內之開口 214 相對應之位置，並且，於本實施例中，閥體薄膜 23 及閥體蓋體 22 之間所形成之第一暫存室即為圖中所示之入口暫存腔 223，且不以此為限，其係由閥體蓋體 22

之下表面 228 於與入口閥門通道 221 相對應之位置產生部份凹陷而形成，且其係連通於入口閥門通道 221。

請參閱第五圖(b)，其係為第五圖(a)之剖面結構示意圖，如圖所示，閥體蓋體 22 之上表面 220 係部份凹陷，以形成一壓力腔室 226，其係與致動裝置 24 之致動器 242 相對應設置，壓力腔室 226 係經由入口閥門通道 221 連通於入口暫存腔 223，並同時與出口閥門通道 222 相連通，因此，當致動器 242 受電壓致動使致動裝置 24 上凸變形，造成壓力腔室 226 之體積膨脹而產生負壓差，可使流體經入口閥門通道 221 流至壓力腔室 226 內，其後，當施加於致動器 242 的電場方向改變後，致動器 242 將使致動裝置 24 下凹變形壓力腔室 226 收縮而體積減小，使壓力腔室 226 與外界產生正壓力差，促使流體由出口閥門通道 222 流出壓力腔室 226 之外，於此同時，同樣有部分流體會流入入口閥門通道 221 及入口暫存室 223 內，然而由於此時的入口閥門結構 231(如第六圖(c)所示)係為使受壓而關閉的狀態，故該流體不會通過入口閥片 231 而產生倒流的現象，至於暫時儲存於入口暫存腔 223 內之流體，則於致動器 242 再受電壓致動，重複使致動裝置 24 再上凸變形而增加壓力腔室 226 體積時，再由入口暫存腔 223 經至入口閥門通道 221 而流入壓力腔室 226 內，以進行流體的輸送。

另外，閥體蓋體 22 上同樣具有複數個凹槽結構，以本實施例為例，在閥體蓋座 22 之上表面 220 係具有環繞壓力腔室 226 而設置之凹槽 227，而在下表面 228 上則具

有環繞設置於入口暫存腔 223 之凹槽 224、環繞設置於出口閥門通道 222 之凹槽 225 以及凹槽 229，同樣地，上述凹槽結構係用以供一密封環 27(如第七圖(a)所示)設置於其中。

請參閱第六圖(a)並配合第三圖，其中第六圖(a)係為第三圖所示之閥體薄膜之結構示意圖，如圖所示，閥體薄膜 23 主要係以傳統加工、或黃光蝕刻、或雷射加工、或電鑄加工、或放電加工等方式製出，且為一厚度實質上相同之薄片結構，其上係具有複數個鏤空閥開關，包含第一閥開關以及第二閥開關，於本實施例中，第一閥開關係為入口閥門結構 231，而第二閥開關係為出口閥門結構 232，其中，入口閥門結構 231 係具有入口閥片 2313 以及複數個環繞入口閥片 2313 週邊而設置之鏤空孔洞 2312，另外，在孔洞 2312 之間更具有與入口閥片 2313 相連接之延伸部 2311，當閥體薄膜 23 承受一自壓力腔室 226 傳遞而來向下之應力時，如第七圖(c)所示，入口閥門結構 231 係整個向下平貼於閥體座 21 之上，此時入口閥片 2313 會緊靠凹槽 216 上密封環 26 突出部分，而密封住閥體座 21 上之開口 213，且其外圍的鏤空孔洞 2312 及延伸部 2311 則順勢浮貼於閥體座 21 之上，故因此入口閥門結構 231 之關閉作用，使流體無法流出。

而當閥體薄膜 23 受到壓力腔室 226 體積增加而產生之吸力作用下，由於設置於閥體座 21 之凹槽 216 內的密封環 26 已提供入口閥門結構 231 一預力(Preforce)，因而

入口閥片 2313 可藉由延伸部 2311 的支撐而產生更大之預蓋緊效果，以防止逆流，當因壓力腔室 226 之負壓而使入口閥門結構 231 往上產生位移(如第六圖(b)所示)，此時，流體則可經由鏤空之孔洞 2312 由閥體座 21 流至閥體蓋體 22 之入口暫存腔 223，並經由入口暫存腔 223 及入口閥門通道 221 傳送至壓力腔室 226 內，如此一來，入口閥門結構 231 即可因應壓力腔室 226 產生之正負壓力差而迅速的開啟或關閉，以控制流體之進出，並使流體不會回流至閥體座 21 上。

同樣地，位於同一閥體薄膜 23 上的另一閥門結構則為出口閥門結構 232，其中之出口閥片 2323、延伸部 2321 以及孔洞 2322 之作動方式均與入口閥門結構 231 相同，因而不再贅述，惟出口閥門結構 232 週邊之密封環 26 設置方向係與入口閥門結構 231 之密封環 27 反向設置，如第六圖(c)所示，因而當壓力腔室 226 壓縮而產生一推力時，設置於閥體蓋體 22 之凹槽 225 內的密封環 27 將提供出口閥門結構 232 一預力(Preforce)，使得出口閥片 2323 可藉由延伸部 2321 之支撐而產生更大之預蓋緊效果，以防止逆流，當因壓力腔室 226 之正壓而使出口閥門結構 232 往下產生位移，此時，流體則可經由鏤空之孔洞 2322 由壓力腔室 226 經閥體蓋體 22 而流至閥體座 21 之出口暫存腔 215 內，並可經由開口 214 及出口流道 212 排出，如此一來，則可經由出口閥門結構 232 開啟之機制，將流體自壓力腔室 226 內洩出，以達到流體輸送之功能。

請參閱第七圖(a)，其係為本案較佳實施例之流體輸送裝置之未作動狀態示意圖，於本實施例中，所有的凹槽結構 216、217、218 分別設置密封環 26，而凹槽 224、225、229 內亦分別設置密封環 27，其材質係為可耐化性佳之橡膠材料，且不以此為限，其中，設置於閥體座 21 上環繞開口 213 之凹槽 216 內的密封環可為一圓環結構，其厚度係大於凹槽 216 深度，使得設置於凹槽 216 內之密封環 26 係部分凸出於閥體座 21 之上表面 210 構成一微凸結構，因而使得貼合設置於閥體座 21 上之閥體薄膜 23 之入口閥門結構 231 之入口閥片 2313 因密封環 26 之微凸結構而形成一向上隆起，而閥體薄膜 23 之其餘部分係與閥體蓋體 22 相抵頂，如此微凸結構對入口閥門 231 頂推而產生一預力(Preforce)作用，有助於產生更大之預蓋緊效果，以防止逆流，且由於密封環 26 向上隆起之微凸結構係位於閥體薄膜 23 之入口閥門結構 231 處，故使入口閥門結構 231 在未作動時使入口閥片 2313 與閥體座 21 之上表面 210 之間具有一間隙，同樣地，當密封環 27 設置於環繞出口閥門通道 222 之凹槽 225 內時，由於其密封環 27 係設置於閥體蓋體 22 之下表面 228，因而該密封環 27 係使閥體薄膜 23 之出口閥門結構向下凸出而形成一向下隆起於閥體蓋體 22 之微凸結構，此微凸結構僅其方向與形成於入口閥門結構 231 之微凸結構係為反向設置，然而其功能均與前述相同，因而不再贅述。至於其餘分別設置於凹槽結構 217、218 及 224、229 以及 227 內之密封環 26、27 及 28，

主要用來分別使閥體座 21 與閥體薄膜 23、閥體薄膜 23 與閥體蓋體 22 以及閥體蓋體 22 與致動裝置 24 之間緊密貼合時，防止流體外洩。

當然，上述之微凸結構除了使用凹槽及密封環來搭配形成外，於一些實施例中，閥體座 21 及閥體蓋體 22 之微凸結構亦可採用半導體製程，例如：黃光蝕刻或鍍膜或電鑄技術，直接在閥體座 21 及閥體蓋體 22 上形成。

請同時參閱第七圖(a)、(b)、(c)，如圖所示，當蓋體 25、致動裝置 24、閥體蓋體 22、閥體薄膜 23、密封環 26 以及閥體座 21 彼此對應組裝設置後，閥體座 21 上之開口 213 係與閥體薄膜 23 上之入口閥門結構 231 以及閥體蓋體 22 上之入口閥門通道 221 相對應，且閥體座 21 上之開口 214 則與閥體薄膜 23 上之出口閥片 232 以及閥體蓋體 22 上之出口閥門通道 222 相對應，並且，由於密封環 26 設置於凹槽 216 內，使得閥體薄膜 23 之入口閥門結構 231 微凸起於閥體座 21 之上，並藉由位於凹槽 216 內之密封環 26 頂觸閥體薄膜 23 而產生一預力((Preforce)作用，使得入口閥門結構 231 在未作動時則與閥體座 21 之上表面 210 形成一間隙，同樣地，出口閥門結構 232 亦藉由將密封環 27 設至於凹槽 225 中的相同方式與閥體蓋體 22 之下表面 228 形成一間隙。

當以一電壓驅動致動器 242 時，致動裝置 24 產生彎曲變形，如第七圖(b)所示，致動裝置 24 係朝箭號 a 所指之方向向上彎曲變形，使得壓力腔室 226 之體積增加，

因而產生一吸力，使閥體薄膜 23 之入口閥門結構 231、出口閥門結構 232 承受一向上之拉力，並使已具有一預力(Preforce)之入口閥門結構 231 之入口閥片 2313 迅速開啟(如第六圖(b)所示)，使液體可大量地自閥體座 21 上之入口通道 211 被吸取進來，並流經閥體座 21 上之開口 213、閥體薄膜 23 上之入口閥門結構 231 之孔洞 2312、閥體蓋體 22 上之入口暫存腔 223、入口閥片通道 221 而流入壓力腔室 226 之內，此時，由於閥體薄膜 23 之入口閥門結構 231、出口閥門結構 232 承受該向上拉力，故位於另一端之出口閥門結構 232 係因該向上拉力使得位於閥體薄膜 23 上之出口閥片 2323 密封住出口閥門通道 222，而使得出口閥門結構 232 關閉，因而流體逆流。

當致動裝置 24 因電場方向改變而如第七圖(c)所示之箭號 b 向下彎曲變形時，則會壓縮壓力腔室 226 之體積，使得壓力腔室 226 對內部之流體產生一推力，並使閥體薄膜 23 之入口閥門結構 231、出口閥門結構 232 承受一向下推力，此時，設置於凹槽 225 內之密封環 27 上出口閥門結構 232 的出口閥片 2323 其可迅速開啟(如第六圖(c)所示)，並使液體瞬間大量宣洩，由壓力腔室 226 經由閥體蓋體 22 上之出口閥門通道 222、閥體薄膜 23 上之出口閥門結構 232 之孔洞 2322、閥體座 21 上之出口暫存腔 215、開口 214 及出口通道 212 而流出流體輸送裝置 20 之外，因而完成流體之傳輸過程，同樣地，此時由於入口閥門結構 231 係承受該向下之推力，因而使得入口閥片 2313 密

封住開口 213，因而關閉入口閥門結構 231，使得流體不逆流，並且，藉由入口閥門結構 231 及出口閥門結構 232 配合設置於閥體座 21 及閥體蓋體 22 上之凹槽 216、225 內的密封環 26、27 之設計，可使流體於傳送過程中不會產生回流的情形，達到高效率之傳輸。

另外，於本實施例中，閥體座 21 以及閥體蓋體 22 之材質係可採用熱塑性塑膠材料，例如聚碳酸酯樹酯(Polycarbonate PC)、聚諷(Polysulfone, PSF)、ABS 樹脂(Acrylonitrile Butadiene Styrene)、縱性低密度聚乙烯(LLDPE)、低密度聚乙烯(LDPE)、高密度聚乙烯(HDPE)、聚丙烯(PP)、聚苯硫醚(Polyphenylene Sulfide,PPS)、對位性聚苯乙烯(SPS)、聚苯醚(PPO)、聚縮醛(Polyacetal,POM)、聚對苯二甲酸二丁酯(PBT)、聚偏氟乙烯(PVDF)、乙烯四氟乙烯共聚物(ETFE)、環狀烯烴聚合物(COC)等熱塑性塑膠材料，但不以此為限，且於本實施例中，壓力腔室 226 之深度係介於 100μm 至 300μm 之間，直徑介於 10~30mm 之間，且不以此為限。

於本實施例中，該閥體薄膜 23 與閥體座 21 及閥體蓋體 22 之間的間隙距離可為 10μm 至 790μm，且最佳者為 180μm 至 300μm，且於一些實施例中，該致動裝置 24 之振動薄膜 241 與閥體蓋體 22 間的分隔距離，即間隙，可為 10μm 至 790μm，較佳者為 100μm 至 300μm。

而閥體薄膜 23 係可以傳統加工或黃光蝕刻或雷射加工或電鑄加工或放電加工等方式製出，其材質可為任何耐

化性佳之有機高分子材料或金屬，當閥體薄膜 23 採用該高分子材料，其彈性係數為 2~20 Gpa，例如聚亞醯胺(Polyimide, PI)，其彈性係數，即楊氏係數(E 值)可為 10GPa，當閥體薄膜 23 採用金屬材料時，例如鋁、鋁合金、鎳、鎳合金、銅、銅合金或不鏽鋼等金屬材料，其楊氏係數係為 2~240GPa，若該金屬材料為鋁金屬，其彈性係數為 70GPa，或是鎳金屬，其彈性係數為 210GPa，或是不銹鋼金屬，其彈性係數為 240GPa 等，且不以此為限。至於閥體薄膜 23 之厚度可介於 10μm 至 50μm，最佳者為 21μm 至 40μm。

以下分別就閥體薄膜 23 使用不同材質時所製成之方法提出說明。

當閥體薄膜 23 之材質係為聚亞醯胺(Polyimide, PI)時，其製造方法主要係利用反應離子氣體乾蝕刻(reactive ion etching, RIE)之方法，以感光性光阻塗佈於閥門結構之上，並曝光顯影出閥門結構圖案後，再以進行蝕刻，由於有光阻覆蓋處會保護聚亞醯胺(Polyimide, PI)片不被蝕刻，因而可蝕刻出閥體薄膜 23 上之閥門結構。

若閥體薄膜 23 之材質為不銹鋼金屬，則可以黃光蝕刻、雷射加工及機械加工等製出閥門結構，其中黃光蝕刻的方式得到在不銹鋼片上的閥門結構之光阻圖案，再浸泡於 FeCl3 加 HCl 溶液中進行濕蝕刻，與前述方法類似，有光阻覆蓋處會保護不銹鋼片不被蝕刻，因而可蝕刻出閥體薄膜 23 上之閥門結構。

以及，若是閥體薄膜 23 之材質係為金屬鎳，則係利用電鑄成形的方法，同樣利用黃光蝕刻方法，得到在不銹鋼基板上之閥門結構的光阻圖案，然後進行鎳電鑄，有光阻覆蓋處不會電鑄，當電鑄之鎳金屬達一定厚度後，將其從不銹鋼基板上脫離，則可得到具閥門結構 231、232 之閥體薄膜 23。

另外，除了上述之製造方法之外，應用於閥體薄膜 23 之所有材質均可用精密衝孔之加工方法，或是應用傳統機械加工方式、雷射加工或電鑄加工或放電加工等方式製作出其上之閥片結構，但不以此為限。

而，致動裝置 24 內之致動器 242 係為一壓電板，可採用高壓電係數之鋯鈦酸鉛(PZT)系列的壓電粉末製造而成，其中致動器 242 的厚度可介於 100μm 至 500μm 之間，較佳厚度為 150μm 至 250μm，楊氏係數係為 100 至 150GPa，且不以此為限。

而貼附致動器 242 之振動薄膜 241 之厚度為 10μm 至 300μm，較佳厚度為 100μm 至 250μm，其材質可為一單層金屬所構成，例如不銹鋼金屬，其楊氏係數係為 240Gpa，厚度係介於 140μm 至 160μm，例如銅，其楊氏係數係為 100Gpa，厚度係介於 190μm 至 210μm，且不以此為限，或其材質可為金屬材料上貼附一層耐生化高分子薄板以構成之雙層結構，。

於一些實施例中，爲了因應大流量流體傳輸的需求，可於致動裝置 24 之致動器 242 上施予操作頻率為

10-50Hz，並配合以下條件：

致動器 242 之厚度約為 100μm 至 500μm 之剛性特性，較佳厚度為 150μm 至 250μm，楊氏係數約為 100-150Gpa。

以及振動薄膜 241 之厚度為 10μm 至 300μm 之間，較佳厚度為 100μm 至 250μm，楊氏係數為 60-300GPa，其材質可為一單層金屬所構成，例如不銹鋼金屬，其楊氏係數係為 240Gpa，厚度係介於 140μm 至 160μm，例如銅，其楊氏係數係為 100Gpa，厚度係介於 190μm 至 210μm，且不以此為限，或其材質可為金屬材料上貼附一層耐生化高分子薄板以構成之雙層結構。

該壓力腔室 226 之深度係介於 100μm 至 300μm 之間，直徑介於 10~30mm 之間。

以及，閥體薄膜 23 上之閥門結構 231、232 之厚度為 10μm 至 50μm，楊氏係數為 2~240Gpa，可為任何耐化性佳之有機高分子材料或金屬，該閥體薄膜 23 採用該高分子材料，其彈性係數為 2~20 Gpa，例如聚亞醯胺(Polyimide, PI)，其彈性係數，即楊氏係數(E 值)可為 10Gpa，該閥體薄膜 23 採用金屬材料，例如鋁、鋁合金、鎳、鎳合金、銅、銅合金或不鏽鋼等金屬材料，其楊氏係數係為 2~240GPa，鋁金屬彈性係數為 70GPa，或是鎳金屬彈性係數為 210GPa，或是不銹鋼金屬彈性係數為 240Gpa 以及，閥體薄膜 23 與閥體座 21 及閥體蓋體 22 之間的間隙距離可為 10μm 至 790μm，且最佳者為 180μm 至 300μm。

由上述致動器 242、振動薄膜 241、壓力腔室 226 及閥體薄膜 23 等相關參數條件搭配，則可驅動閥體薄膜 23 之入口閥門結構 231 及出口閥門結構 232 進行啟閉作用，驅使流體進行單向流動，並使流經壓力腔室 226 的流體能達到每分鐘 5cc 以上的大流量輸出。

綜上所述，本案之流體傳輸裝置 20 可經由致動裝置 24 之驅動，且閥體薄膜 23 及其上一體成形之入口閥門結構 231 可配合設置於閥體座 21 之凹槽 216 內的軟性密封環 26，使入口閥門結構 231 開啟而將流體輸送至壓力腔室 226，再因致動裝置 24 改變壓力腔室 226 之體積，因而使出口閥門結構 232 配合設置於閥體蓋體 22 上之凹槽 225 內之軟性密封環 27 而開啟，以使流體輸送至壓力腔室 226 之外，由於壓力腔室 226 於體積漲縮的瞬間可產生較大之流體吸力與推力，配合閥體薄膜 23 上之閥門結構其迅速的開合反應，使得故可使流體達到大流量之傳輸，並有效阻擋流體之逆流。

請參閱第八圖並搭配第三圖，其中第八圖係為本案第二較佳實施例之流體輸送裝置之製造流程圖，首先需形成一閥體層，即如第三圖所示之閥體座 21(如步驟 S81 所示)，其後，形成一閥體蓋層，於本實施例中，該閥體蓋層即為第三圖所示之閥體蓋體 22，且其係具有一壓力腔室 226(如步驟 S82 所示)，接著，於閥體座 21 及閥體蓋體 22 上分別形成一微凸結構(如步驟 S83 所示)，該微凸結構之形成方式可有兩種方式，且不以此為限：一、請參考第三

圖及本案之實施例，需先於閥體座 21 及閥體蓋體 22 上分別形成至少一個凹槽，如圖中所示之閥體座 21 上即具有凹槽 216，並於凹槽 216 內設置一密封環 26(如第七圖(a)所示)，由於設置於凹槽 216 內之密封環 26 係部份凸出於閥體座 21 之上表面 210，因而可於閥體座 21 之上表面 210 形成一微凸結構，同樣地，凹槽 225 及密封環 26 亦可以上述方式於閥體蓋體 22 之下表面 228 上形成一微凸結構(如第五圖(b)所示)；二、可採用半導體製程，例如：黃光蝕刻或鍍膜或電鑄技術，但不以此為限，直接於閥體座 21 及閥體蓋體 22 上形成一微凸結構。

接著，形成一可撓薄膜，其係具有至少一閥片結構，即為本案之閥體薄膜 23 以及所具有之入口閥門結構 231 及出口閥門結構 232 (如步驟 S84 所示)，接著，再形成一致動薄膜，即為本案之振動薄膜 241(如步驟 S85 所示)，以及形成一致動器 242(如步驟 S86 所示)，之後，將致動器 242 貼附定位於振動薄膜 241 之上，以組裝構成一致動裝置 24，並使致動器 242 與壓力腔室 226 相對應設置(如步驟 S87 所示)，在步驟 S87 之後將閥體薄膜 23 設置於閥體座 21 與閥體蓋體 22 之間，並且使閥體座 21、閥體薄膜 23 以及閥體蓋體 22 彼此相對應設置(如步驟 S88 所示)，最後，將致動裝置 24 對應設置於閥體蓋體 22 上，並使閥體薄膜 23 封閉閥體蓋體 22 之壓力腔室 226，以形成一流體輸送裝置(如步驟 S89 所示)。

綜上所述，本案之大流體輸送裝置係適用於微幫浦結

構，主要由閥體座、閥體薄膜、閥體蓋體、震動薄膜及致動片堆疊而成，其係藉由致動器之壓電致動，使得壓力腔室之體積改變，進而開啟或關閉成形於同一閥體薄膜上之入口/出口閥門結構，配合軟性密封環及設置於閥體座或閥體蓋體上之凹槽，而進行流體之輸送，由於本案之大流體輸送裝置係可輸送氣體及流體，不僅有極佳之流率與輸出壓力，可於初始狀態自我汲取液體，更具有高精度控制性，且因其可輸送氣體，因此於流體輸送過程更可排除氣泡，以達到高效率之傳輸。

是以，本案之大流體輸送裝置極具產業之價值，爰依法提出申請。

本案得由熟習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。

【圖式簡單說明】

第一圖(a)：其係為習知微幫浦結構於未作動時之結構示意圖。

第一圖(b)：其係為第一圖(a)於作動時之結構示意圖。

第二圖：其係為第一圖(a)所示之微幫浦結構之俯視圖。

第三圖：其係為本案第一較佳實施例之流體輸送裝置之結構示意圖。

第四圖：其係為第三圖所示之閥體座側面結構示意圖。

第五圖(a)：其係為第三圖所示之閥體蓋體之背面結構示意圖。

第五圖(b)：其係為第五圖(a)之剖面結構示意圖。

第六圖：其係為第三圖所示之閥體薄膜結構示意圖。

第七圖(a)：其係為本案較佳實施例之流體輸送裝置之未作動狀態示意圖。

第七圖(b)：其係為第七圖(a)之壓力腔室膨脹狀態示意圖。

第七圖(c)：其係為第七圖(b)之壓力腔室壓縮狀態示意圖。

第八圖：其係為本案第二較佳實施例之流體輸送裝置之製造流程圖。

【主要元件符號說明】

微幫浦結構：10　　基板：11

壓縮室:111　　隔層膜：12

入口通道：13　　傳動塊：14

微致動器：15　　出口通道：16

入口擴流器：17　　出口擴流器： 18

流動方向：X、Y　　方向：a、b

流體輸送裝置：20　　流體閥座：201

閥體座：21　　閥體蓋體：22

閥體薄膜：23　　致動裝置：24

蓋體：25　　振動薄膜：241

致動器：242　　入口流道：191、211

出口流道：192、212　　開口：213、214

上表面：210、220　　出口暫存腔：215

下表面：228　　入口暫存腔：223

入口閥門通道：221　　出口閥門通道：222

凹槽：216、217、218、224、225、227、229

壓力腔室：226　　密封環：26、27、28

入口閥門結構：231　　出口閥門結構：232

入口閥片：2313　　出口閥片：2323

延伸部：2311、2321　　孔洞：2312、2322

S81~S89：流體輸送裝置之製造流程

五、中文發明摘要：

本案係為一種大流體輸送裝置，其係包含：閥體座，具有微凸結構；閥體蓋體，具有壓力腔室以及微凸結構；閥體薄膜，設置於閥體座及閥體蓋體之間，具有至少一個閥開關結構，其楊氏係數係為 2 至 240Gpa，厚度係為 10 μm 至 50 μm，閥開關結構與微凸結構相抵觸以形成一預力，使閥開關結構與閥體座及閥體蓋體之間形成一間隙，其距離係為 10 μm 至 790 μm；以及致動裝置，包含致動器以及振動薄膜；其中，當施以操作頻率 10-50Hz 於致動裝置之致動器上，致動裝置將致使壓力腔室體積改變，進而驅動閥開關結構之啟閉，以使流經壓力腔室之流體係達到 5cc/min 以上的大流量傳輸。

六、英文發明摘要：

A fluid transmission device cable of transmitting fluid at relatively large fluid rate is disclosed. The fluid transmission device comprises a valve base with a protruding structure, a valve cover having a pressure chamber and a protruding structure, a valve membrane, and an actuator assembly having an actuator membrane and an actuator. The valve membrane is disposed between the valve base and the valve cover, and comprises at least one valve switch. The resilient coefficient of the valve membrane is from 2 to 240 GPa and the thickness of the valve membrane is range from 10 μ m to 50 μ m. The valve switch contacts the protruding structure to cause a preforce and forms an gap of 10 μ m to 790 μ m between the valve switch, the valve base and the valve cover, respectively. When the actuator of the actuator assembly is driven at an operating frequency between 10 to 50 Hz, the actuator assembly will make the interior volume of the pressure chamber change and drive the valve switch to open or close so as to reach the large fluid rate of the fluid up to 5cc/min to flow through the pressure chamber.

十、申請專利範圍：

1. 一種大流體輸送裝置，用以傳送一流體，其係包含：

一閥體座，其係具有一微凸結構；

一閥體蓋體，其係設置於該閥體座上，且具有一壓力腔室以及一微凸結構；

一閥體薄膜，其係設置於該閥體座及該閥體蓋體之間，並具有至少一個閥開關結構；以及

一致動裝置，其係包含一致動器以及一振動薄膜；

其中，當施以操作頻率 10-50Hz 於該致動裝置之該致動器上，該致動裝置將致使該壓力腔室體積改變，進而驅動該閥開關結構之啟閉作用，以使流經該壓力腔室之該流體係達到 5cc/min 以上的大流量傳輸。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之大流體輸送裝置，其中該流體包括氣體及液體。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之大流體輸送裝置，其中該閥體座及該閥體蓋體係以熱塑性塑膠材料射出而形成。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之大流體輸送裝置，其中該微凸結構係由於該閥體座及該閥體蓋體上之複數個凹槽內分別設置一密封環所形成，而該密封環係部份突出於該凹槽。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之大流體輸送裝置，其中該密封環之材質係為耐生化性佳之橡膠材料。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之大流體輸送裝置，其中

該微凸結構係以半導體製程形成於該閥體座及該閥體蓋體上。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之大流體輸送裝置，其中該半導體製程係為黃光蝕刻或鍍膜或電鑄技術。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之流體輸送裝置，其中該閥體薄膜之材質係為高分子材料，且其彈性模數係為 2~20GPa。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之流體輸送裝置，其中該高分子材料係為聚亞醯胺。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述之流體輸送裝置，其中該閥體薄膜之材質係為金屬材料，且其彈性模數係為 2GPa 至 240GPa。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之流體輸送裝置，其中該金屬材料係為鋁、鋁合金、鎳、鎳合金、銅、銅合金或不銹鋼材料。

12. 如申請專利範圍第 1 項所述之大流體輸送裝置，其中該閥體薄膜之該閥開關結構係分別與該閥體座及該閥體蓋體之該微凸結構相抵觸以形成一預力，並使該閥開關結構與該閥體座以及該閥體蓋體之間分別形成一間隙，且該間隙之距離係為 10μm 至 790μm。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之大流體輸送裝置，其中該閥開關結構與該閥體座之該間隙最佳係為 180μm 至 300μm。

14. 如申請專利範圍第 1 項所述之大流體輸送裝置，其中

該振動薄膜之厚度係為 10μm 至 300μm。

15. 如申請專利範圍第 1 項所述之大流體輸送裝置，其中該振動薄膜之厚度係為 100μm 至 250μm。

16. 如申請專利範圍第 1 項所述之大流體輸送裝置，其中該振動薄膜之楊氏係數係為 60GPa 至 300GPa。

17. 如申請專利範圍第 1 項所述之大流體輸送裝置，其中該振動薄膜係為單層金屬結構。

18. 如申請專利範圍第 17 項所述之大流體輸送裝置，其中該振動薄膜係為不銹鋼結構，且其楊氏係數係為 240Gpa，厚度介於 140μm 至 160μm。

19. 如申請專利範圍第 15 項所述之大流體輸送裝置，其中該振動薄膜係為銅結構，且其楊氏係數係為 100Gpa，厚度介於 190μm 至 210μm。

20. 如申請專利範圍第 1 項所述之大流體輸送裝置，其中該致動薄膜係為雙層結構，可由單層金屬材料與耐生化高分子材料貼合而成。

21. 如申請專利範圍第 1 項所述之大流體輸送裝置，其中該致動器係為一壓電板。

22. 如申請專利範圍第 1 項所述之大流體輸送裝置，其中該致動器之楊氏係數係為 100GPa 至 150GPa。

23. 如申請專利範圍第 1 項所述之大流體輸送裝置，其中該致動器之厚度係為 100μm 至 500μm。

24. 如申請專利範圍第 1 項所述之大流體輸送裝置，其中該致動片之最佳厚度係為 150μm 至 250μm。

25.如申請專利範圍第 1 項所述之大流體輸送裝置，其中該閥體蓋體之該壓力腔室之深度係為 100μm 至 300μm，直徑係為 15mm 至 25mm。

26.一種大流體輸送裝置，用以傳送一流體，其係包含：

一閥體座，其係具有一微凸結構；

一閥體蓋體，其係設置於該閥體座上，且具有一壓力腔室以及一微凸結構；

一閥體薄膜，其係設置於該閥體座及該閥體蓋體之間，並具有複數個閥開關結構，其中該閥開關結構之楊氏係數係為 2 至 240Gpa，厚度係為 10μm 至 50μm，且該閥開關結構係分別與該閥體座及該閥體蓋體之該微凸結構相抵觸以形成一預力，並使該閥開關結構與該閥體座以及該閥體蓋體之間分別形成一間隙，且該間隙之距離係為 10μm 至 790μm；以及

一致動裝置，其係包含一致動器以及一振動薄膜；

其中，當施以操作頻率 10-50Hz 於該致動裝置之該致動器上，該致動裝置將致使該壓力腔室體積改變，進而驅動該閥開關結構之啟閉作用，以使流經該壓力腔室之該流體係達到 5cc/min 以上的大流量傳輸。

27.一種大流體輸送裝置，用以傳送一流體，其係包含：

一閥體座，其係具有一微凸結構；

一閥體蓋體，其係設置於該閥體座上，且具有一壓力腔室以及一微凸結構，且該壓力腔室之深度係為 100μm 至 300μm，直徑係為 10mm 至 30mm；

一閥體薄膜，其係設置於該閥體座及該閥體蓋體之間，並具有複數個閥開關結構，其中該閥開關結構之楊氏係數係為 2 至 240Gpa，厚度係為 10μm 至 50μm，且該閥開關結構係分別與該閥體座及該閥體蓋體之該微凸結構相抵觸以形成一預力，並使該閥開關結構與該閥體座以及該閥體蓋體之間分別形成一間隙，且該間隙之距離係為 10μm 至 790μm；以及

一致動裝置，其係包含一致動器以及一振動薄膜；

其中，當施以操作頻率 10-50Hz 於該致動裝置之該致動器上，該致動裝置將致使該壓力腔室體積改變，進而驅動該閥開關結構之啟閉作用，以使流經該壓力腔室之該流體係達到 5cc/min 以上的大流量傳輸。

28.一種大流體輸送裝置，用以傳送一流體，其係包含：

一閥體座，其係具有一微凸結構；

一閥體蓋體，其係設置於該閥體座上，且具有一壓力腔室以及一微凸結構；

一閥體薄膜，其係設置於該閥體座及該閥體蓋體之間，並具有複數個閥開關結構，其中該閥開關結構之楊氏係數係為 2 至 240Gpa，厚度係為 10μm 至 50μm，且該閥開關結構係分別與該閥體座及該閥體蓋體之該微凸結構相抵觸以形成一預力，並使該閥開關結構與該閥體座以及該閥體蓋體之間分別形成一間隙，且該間隙之距離係為 10μm 至 790μm；以及

一致動裝置，其係包含一致動器以及一振動薄膜，

該致動器之楊氏係數係為 100GPa 至 150GPa，厚度係為 100μm 至 500μm，該振動薄膜之楊氏係數係為 60GPa 至 300GPa，厚度係為 10μm 至 300μm；

其中，當施以操作頻率 10-50Hz 於該致動裝置之該致動器上，該致動裝置將致使該壓力腔室體積改變，進而驅動該閥開關結構之啟閉作用，以使流經該壓力腔室之該流體係達到 5cc/min 以上的大流量傳輸。

29. 一種大流體輸送裝置，用以傳送一流體，其係包含：

一閥體座，其係具有一微凸結構；

一閥體蓋體，其係設置於該閥體座上，且具有一壓力腔室以及一微凸結構，且該壓力腔室之深度係為 100μm 至 300μm，直徑係為 10mm 至 30mm；

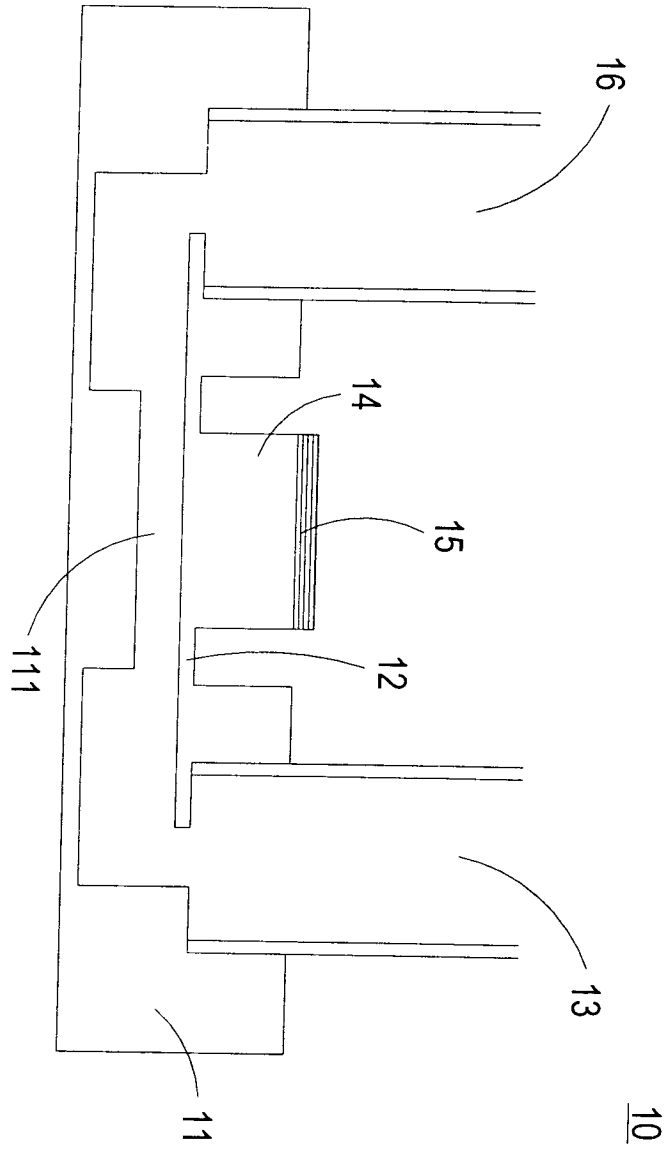
一閥體薄膜，其係設置於該閥體座及該閥體蓋體之間，並具有複數個閥開關結構，其中該閥開關結構之楊氏係數係為 2 至 240Gpa，厚度係為 10μm 至 50μm，且該閥開關結構係分別與該閥體座及該閥體蓋體之該微凸結構相抵觸以形成一預力，並使該閥開關結構與該閥體座以及該閥體蓋體之間分別形成一間隙，且該間隙之距離係為 10μm 至 790μm；以及

一致動裝置，其係包含一致動器以及一振動薄膜，該致動器之楊氏係數係為 100GPa 至 150GPa，厚度係為 100μm 至 500μm，該振動薄膜之楊氏係數係為 60GPa 至 300GPa，厚度係為 10μm 至 300μm；

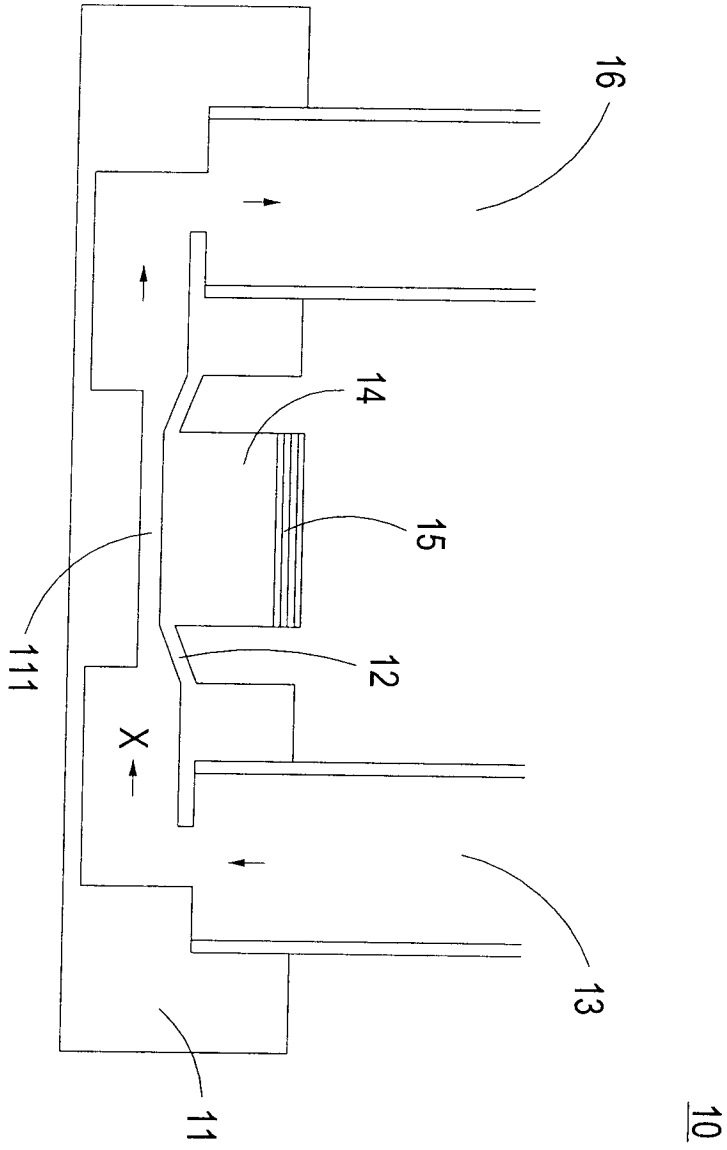
其中，當施以操作頻率 10-50Hz 於該致動裝置之該

致動器上，該致動裝置將致使該壓力腔室體積改變，進而驅動該閥開關結構之啟閉作用，以使流經該壓力腔室之該流體係達到 5cc/min 以上的大流量傳輸。

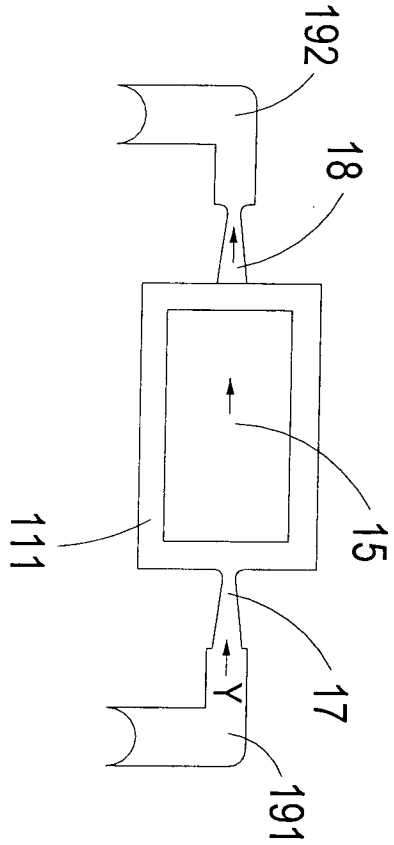
十一、圖式



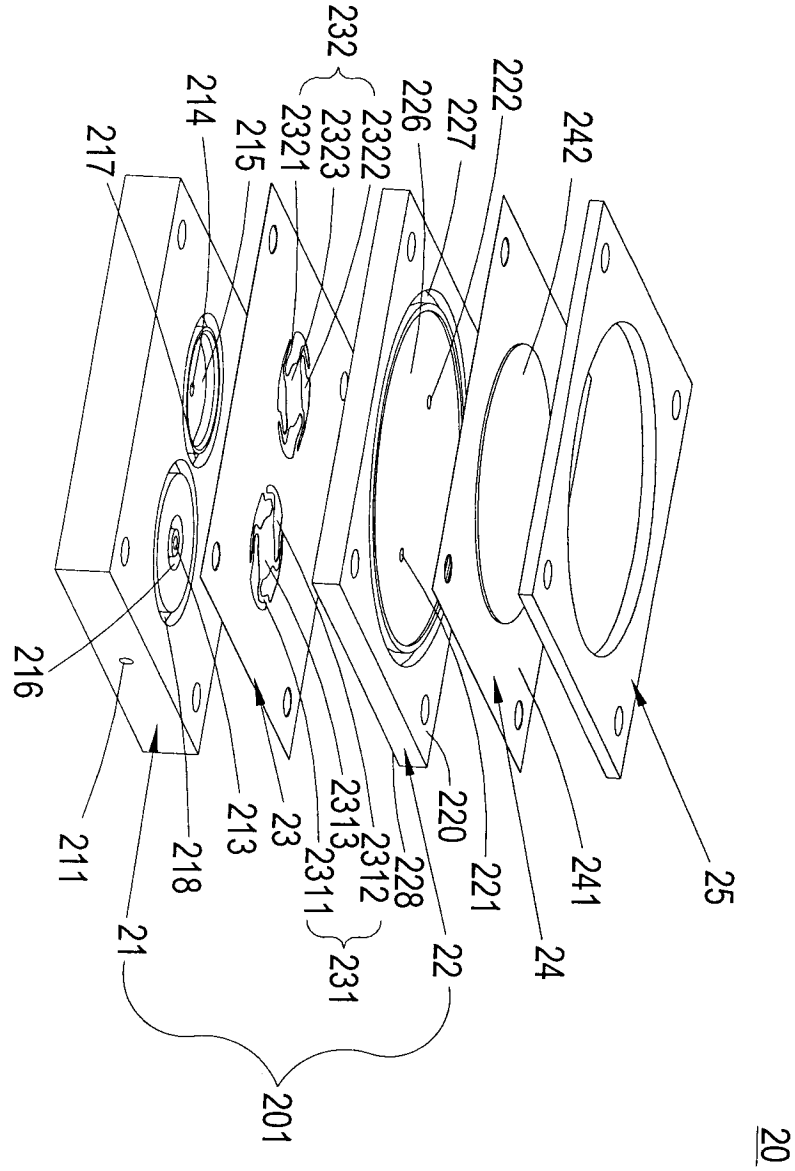
第一圖(a)



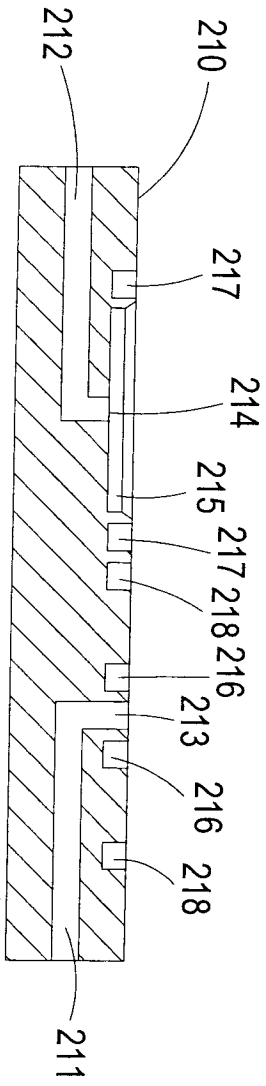
第一圖(b)



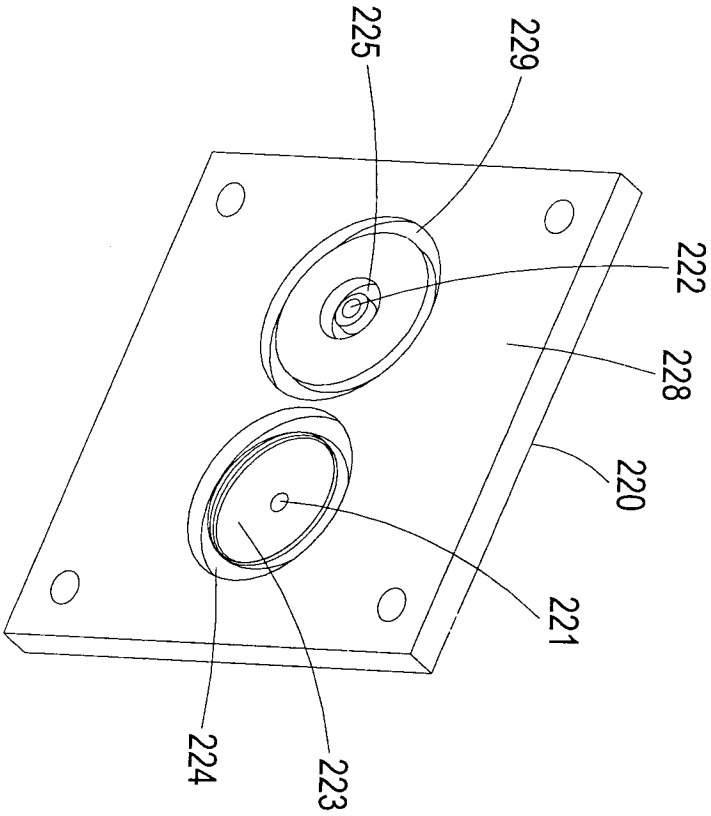
第二圖


20
201
21
211
216
217
214
215
232
2321
2323
2322
226
227
222
242
25
241
24
221
220
22
228
2312
2313
2311
231
23
213
218

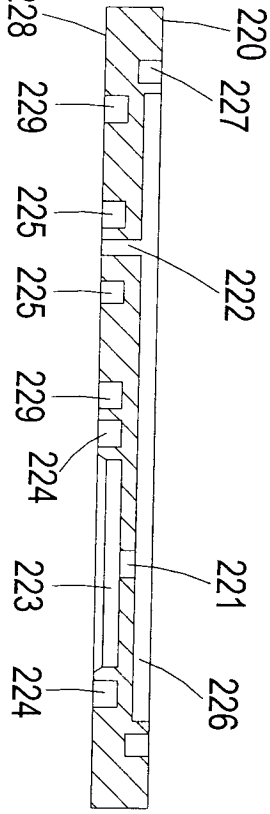
第二圖



第四圖

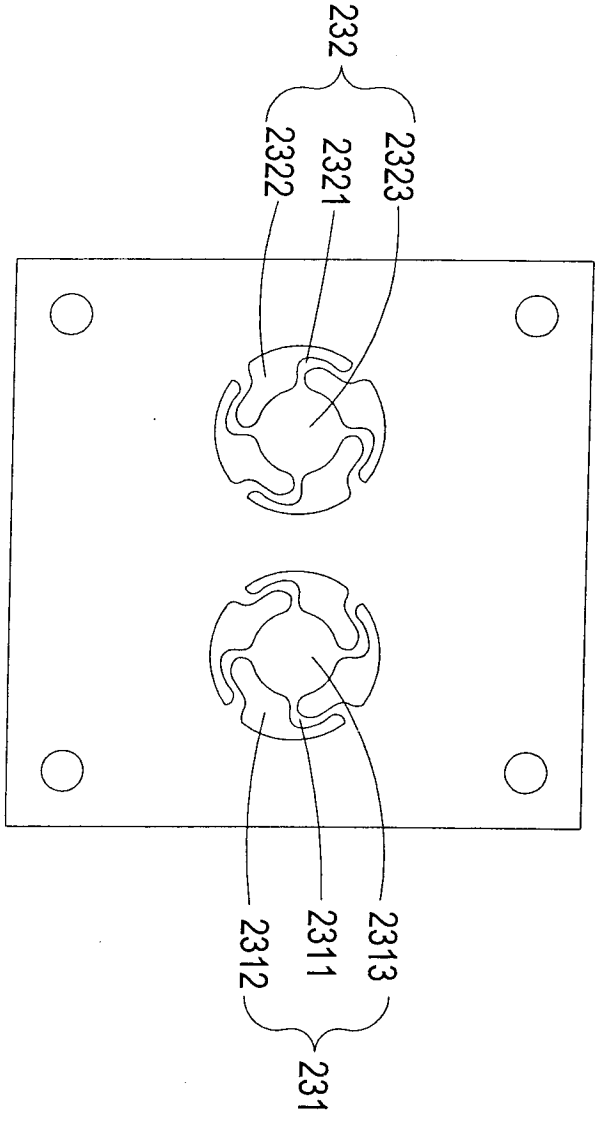


第五圖(a)

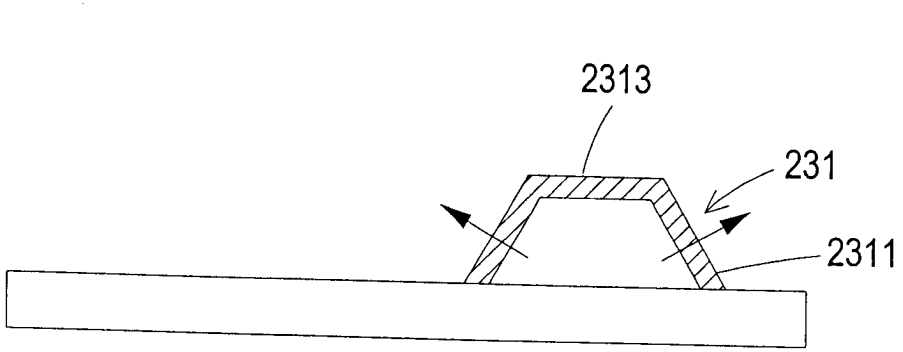


22

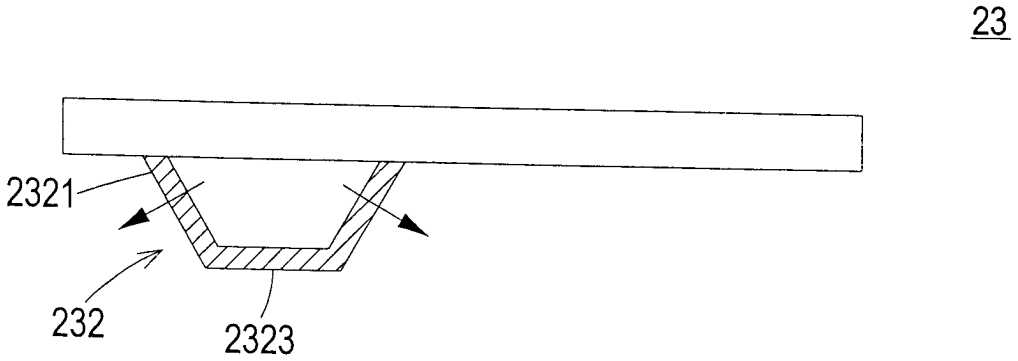
第五圖(b)



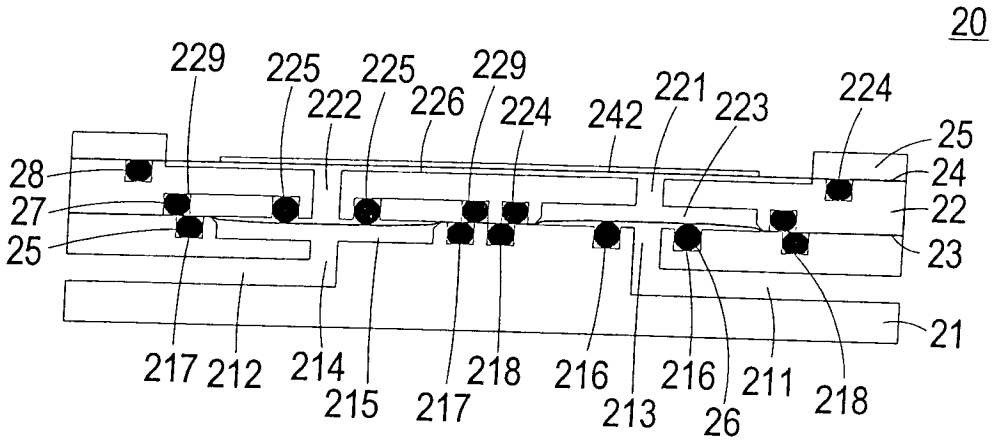
第六圖(a)



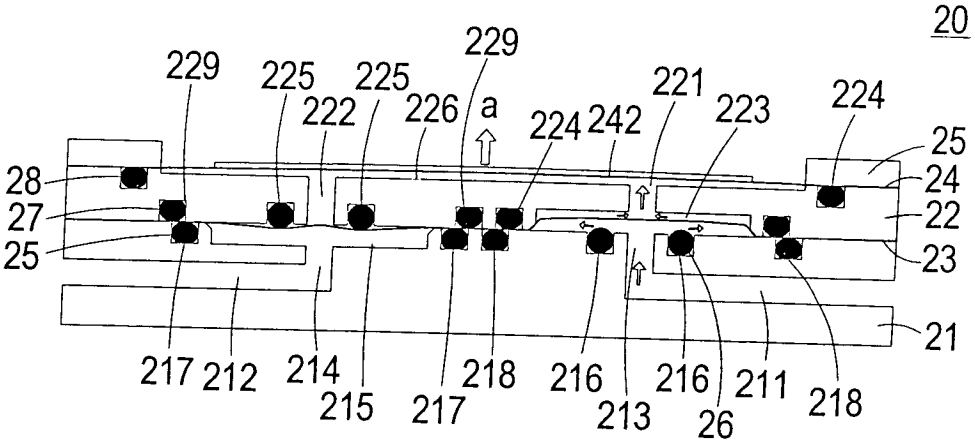
第六圖(b)



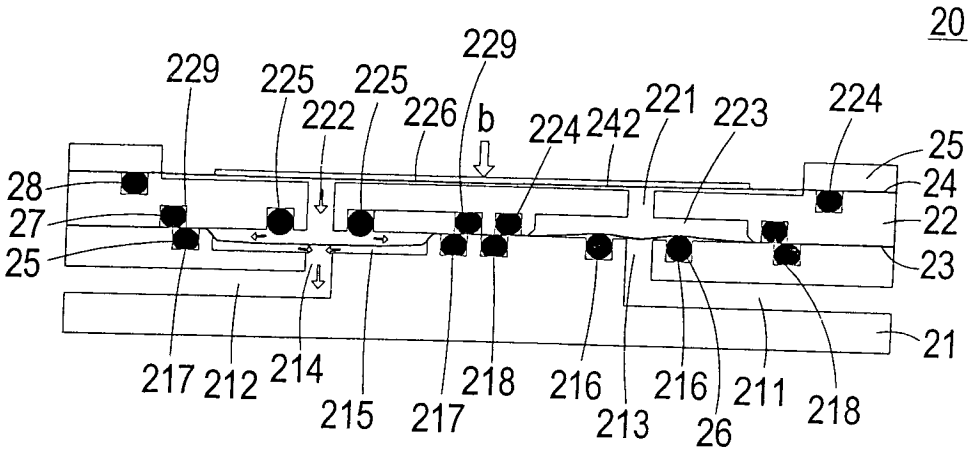
第六圖(c)



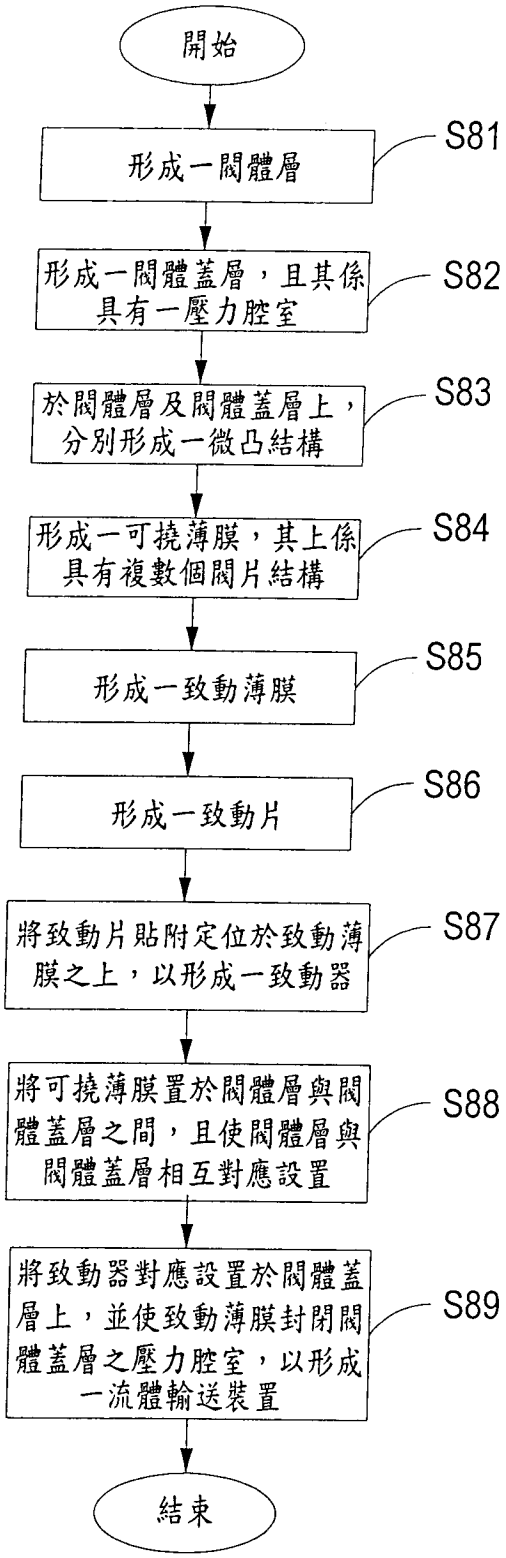
第七圖(a)



第七圖(b)



第七圖(c)


開始
形成一閥體層
S81
形成一閥體蓋層，且其係具有一壓力腔室
S82
於閥體層及閥體蓋層上，分別形成一微凸結構
S83
形成一可撓薄膜，其上係具有複數個閥片結構
S84
形成一致動薄膜
S85
形成一致動片
S86
將致動片貼附定位於致動薄膜之上，以形成一致動器
S87
將可撓薄膜置於閥體層與閥體蓋層之間，且使閥體層與閥體蓋層相互對應設置
S88
將致動器對應設置於閥體蓋層上，並使致動薄膜封閉閥體蓋層之壓力腔室，以形成一流體輸送裝置
S89
結束

第八圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第三圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

流體輸送裝置：20	流體閥座：201
閥體座：21	閥體蓋體：22
閥體薄膜：23	致動裝置：24
蓋體：25	振動薄膜：241
致動器：242	入口流道：211
開口：213、214	上表面：220
出口暫存腔：215	下表面：228
入口閥門通道：221	出口閥門通道：222
壓力腔室：226	凹槽：216、217、218、227
入口閥門結構：231	出口閥門結構：232
入口閥片：2313	出口閥片：2323
延伸部：2311、2321	孔洞：2312、2322

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

200909683

Pb-105

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：Pb13764

※申請日期：

※IPC 分類：F04B 43/06 (2006.01)

F04B 43/073 (2006.01)

B81B 5/00 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

大流體輸送裝置

FLUID TRANSMISSION DEVICE CABLE OF TRANSMITTING FLUID AT RELATIVELY LARGE FLUID RATE

二、申請人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

研能科技股份有限公司/MICORJET TECHNOLOGY CO.,LTD

代表人：（中文/英文）莫皓然 MO, HAO JAN

住居所或營業所地址：（中文/英文）

新竹市科學工業園區研發二路 28 號/No. 28, R&D 2NDRD., Sicenice-based Industrial Park, Hsinchu, Taiwan.

國　籍：（中文/英文）　中華民國/TW

三、發明人：（共 5 人）

姓　名：（中文/英文）

1. 陳世昌/ CHEN, SHIN CHANG
2. 鄭江河/ CHENG, CHIANG HO
3. 余榮侯/ YU, RONG HO
4. 蔡志宏/ TSAI, JYH HORNG
5. 邱士哲/ CHIU, SHIH CHE

國　籍：（中文/英文）

1~5. 中華民國/TW