



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I758537 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 03 月 21 日

(21)申請案號：107130619

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 08 月 31 日

(51)Int. Cl. : G01N21/01 (2006.01)

G01N1/10 (2006.01)

G01N21/62 (2006.01)

(30)優先權：2017/09/01 美國

62/553,614

(71)申請人：大陸商深圳華大智造科技有限公司 (中國大陸) MGI TECH CO., LTD. (CN)
中國大陸

(72)發明人：李琛 LI, CHEN (US)；鍾誠 ZHONG, CHENG FRANK (CN)；劉宇 LIU, YU (CN)；歐陽伊雯 OUYANG, YIWEN (CN)

(74)代理人：李世章；彭國洋

(56)參考文獻：

TW 201319563A

TW 201723478A

US 2012/0315191A1

WO 2015/138648A1

審查人員：涂公遠

申請專利範圍項數：25 項 圖式數：18 共 79 頁

(54)名稱

與矽基感測器集成之射出成型微流體/流體卡匣

(57)摘要

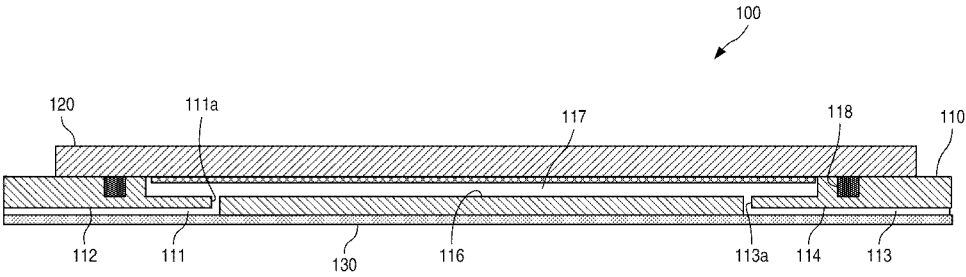
微流體裝置包含基板、感測器、與一或更多個層壓薄膜。基板的頂表面可包含形成第一開啟通道的第一凹槽，且塑膠基板的底表面可包含形成第二開啟通道的第一凹孔與第二凹槽。第一層壓薄膜可與塑膠基板的頂表面黏合，以形成第一閉合通道。第二層壓薄膜可與塑膠基板的底表面黏合，以形成第二閉合通道。感測器可位於基板的底表面上，使得感測器覆蓋第一凹孔，以形成流動單元且感測器頂表面面向內。第一閉合通道可流體連接於第二閉合通道，且第一或第二閉合通道可流體連接於流動單元。

A microfluidic device includes a substrate, a sensor, and one or more lamination films. The top surface of the substrate can include first recessed grooves forming first open channels and the bottom surface of the plastic substrate can include a first recessed cavity and second recessed grooves forming second open channels. A first lamination film can be adhered with the top surface of the plastic substrate to form first closed channels. A second lamination film can be adhered to the bottom surface of the plastic substrate to form second closed channels. The sensor can be on the bottom surface of the substrate such that it overlies the first recessed cavity to form a flow cell with the sensor top surface inward facing. A first closed channel can be fluidically connected with a second closed channel and a first or second closed channel can be fluidically connected with the flow cell.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 100 . . . 微流體裝置
- 110 . . . 基板
- 111 . . . 第一閉合通道
- 111a . . . 縫隙
- 112 . . . 第一凹槽
- 113 . . . 第二閉合通道
- 113a . . . 縫隙
- 114 . . . 第二凹槽
- 116 . . . 凹孔
- 117 . . . 流動單元
- 118 . . . 溝槽
- 120 . . . 感測器
- 130 . . . 層壓薄膜



第 1 圖



公告本

I758537

【發明摘要】

【中文發明名稱】與矽基感測器集成之射出成型微流體/流體卡匣

【英文發明名稱】AN INJECTION MOLDED MICROFLUIDIC/FLUIDIC
CARTRIDGE INTEGRATED WITH SILICON-BASED SENSOR

【中文】

微流體裝置包含基板、感測器、與一或更多個層壓薄膜。基板的頂表面可包含形成第一開啟通道的第一凹槽，且塑膠基板的底表面可包含形成第二開啟通道的第一凹孔與第二凹槽。第一層壓薄膜可與塑膠基板的頂表面黏合，以形成第一閉合通道。第二層壓薄膜可與塑膠基板的底表面黏合，以形成第二閉合通道。感測器可位於基板的底表面上，使得感測器覆蓋第一凹孔，以形成流動單元且感測器頂表面面向內。第一閉合通道可流體連接於第二閉合通道，且第一或第二閉合通道可流體連接於流動單元。

【英文】

A microfluidic device includes a substrate, a sensor, and one or more lamination films. The top surface of the substrate can include first recessed grooves forming first open channels and the bottom surface of the plastic substrate can include a first recessed cavity and second recessed grooves forming second open channels. A first lamination film can be adhered with the top surface of the plastic substrate to form first closed channels. A second lamination film can be adhered to the bottom surface of the plastic substrate to form second closed channels. The sensor can be on the bottom surface of the substrate such that it overlies the first recessed cavity to form a flow cell with the sensor top surface inward facing. A first closed channel can be fluidically connected

with a second closed channel and a first or second closed channel can be fluidically connected with the flow cell.

【指定代表圖】第（ 1 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 0 0 微 流 體 裝 置

1 1 0 基 板

1 1 1 第 一 閉 合 通 道

1 1 1 a 縫 隙

1 1 2 第 一 凹 槽

1 1 3 第 二 閉 合 通 道

1 1 3 a 縫 隙

1 1 4 第 二 凹 槽

1 1 6 凹 孔

1 1 7 流 動 單 元

1 1 8 溝 槽

1 2 0 感 測 器

1 3 0 層 壓 薄 膜

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】與矽基感測器集成之射出成型微流體/流體卡匣

【英文發明名稱】AN INJECTION MOLDED MICROFLUIDIC/FLUIDIC
CARTRIDGE INTEGRATED WITH SILICON-BASED SENSOR

【技術領域】

【0001】 對相關申請案的交互參照：本申請案主張對於申請於2017年9月1日、名為「AN INJECTION MOLDED MICROFLUIDIC/FLUIDIC CARTRIDGE INTEGRATED WITH SILICON-BASED SENSOR」的美國臨時申請案第62/553,614號的優先權，在此仰賴且併入此美國臨時申請案之內容以作為參考。

【0002】 本揭示內容的一些態樣，大抵相關於微流體裝置與方法，且特定而言，涵蓋整合感測器與閥控制科技的微流體技術。

【先前技術】

【0003】 先前技術仍然存在不足之處。本發明著力於解決這些不足之處及（或）改進先前技術。

【發明內容】

【0004】 示例性微流體裝置包含基板、感測器、與一或更多個層壓薄膜。基板的頂表面可包含形成第一開啟通道的第一凹槽，且塑膠基板的底表面可包含形成第二開啟通道的第一凹孔與第二凹槽。第一層壓薄膜可與塑膠基板的

頂表面黏合，以形成第一閉合通道。第二層壓薄膜可與塑膠基板的底表面黏合，以形成第二閉合通道。感測器可位於基板的底表面上，使得感測器覆蓋第一凹孔，以形成流動單元且感測器頂表面（能夠接收訊號）面向內。第一閉合通道可流體連接於第二閉合通道，且第一或第二閉合通道可流體連接於流動單元。

【0005】 本揭示內容的一個具體實施例態樣涵蓋微流體裝置，微流體裝置包含塑膠基板，塑膠基板具有第一表面與第二表面，其中第一表面與第二表面設置在塑膠基板的相對側上。微流體裝置亦可包含感測器，感測器具有第一表面與第二表面，其中第一表面包含電子電路層。微流體裝置可進一步包含層壓薄膜。塑膠基板的第一表面可具有輸入凹槽與輸出凹槽。塑膠基板的第二表面可包含凹孔。層壓薄膜可被黏合至塑膠基板的第一表面並覆蓋輸入凹槽與輸出凹槽，使得層壓薄膜與輸入凹槽形成輸入封閉通道，且層壓薄膜與輸出凹槽形成輸出封閉通道。感測器可覆蓋凹孔，使得感測器的第一表面與凹孔形成流動單元。輸入閉合通道可流體連接於流動單元，且輸出閉合通道可流體連接於流動單元。在一些情況中，裝置可包含彈性體間隔墊，彈性體間隔墊設置在基板與感測器之間的凹孔中，使得感測器的第一表面、凹孔、與彈性體間隔墊形成流動單元。在一些情況中，彈性間隔墊可提供空間於感測器的第一表面與基板的第二表面之間。流動單元的深度在組裝後可由彈性體間隔墊的厚度界定。

【0006】 在另一態樣中，微流體裝置可進一步包含第二層壓薄膜。塑膠基板的第二表面可具有第二輸入凹槽與第二輸出凹槽。層壓薄膜可被黏合至塑膠基板的第二表面並覆蓋輸入凹槽與輸出凹槽，使得第二層壓薄膜與第二輸入凹槽形成第二輸入封閉通道，且第二層壓薄膜與第二輸出凹槽形成第二輸出封閉通道。輸入封閉通道可流體性地與第二輸入封閉通道連接，且輸出封閉通道可流體性地與第二輸出封閉通道連接，使得輸入封閉通道在第二輸入封閉通道與流動單元之間提供流體連通，且輸出封閉通道在第二輸出封閉通道與流動單元之間提供流體連通。在一些情況中，輸入封閉通道藉由定位在塑膠基板內的輸入通孔流體性地與第二輸入封閉通道連接，且輸出封閉通道藉由定位在塑膠基板內的輸出通孔流體性地與第二輸出封閉通道連接。在一些情況中，塑膠基板包含射出成形塑膠。在一些情況中，塑膠基板為光學通透的。在一些情況中，微流體裝置可進一步包含印刷電路板，印刷電路板耦接於感測器的第二表面。在一些情況中，微流體裝置可進一步包含接合線，其中塑膠基板的第二表面進一步包含接收接合線的凹部。

【0007】 在另一態樣中，微流體裝置可進一步包含閥組件，閥組件控制通過輸入封閉通道與輸出封閉通道的流。閥組件可包含：歧管，歧管包含輸入控制縫隙與輸出控制縫隙；彈性片，彈性片設置在歧管與塑膠基板的上表面之間；以及凸起結構，凸起結構從塑膠基板的上表面延

伸朝向彈性片。凸起結構可具有輸入近端脊部、輸入遠端脊部、定位在輸入近端脊部與輸入遠端脊部之間的輸入桿、輸出近端脊部、輸出遠端脊部、以及定位在輸出近端脊部與輸出遠端脊部之間的輸出桿。彈性片可被歧管壓向輸入近端脊部與輸入遠端脊部與輸出近端脊部與輸出遠端脊部，藉此在輸入近端脊部與輸入桿之間形成輸入近端通道，在輸入桿與輸入遠端脊部之間形成輸入遠端通道，在輸出近端脊部與輸出桿之間形成輸出近端通道，以及在輸出桿與輸出遠端脊部之間形成輸出遠端通道，在一些情況中，輸入桿與輸入控制縫隙對齊，且輸出桿與輸出控制縫隙對齊。在一些情況中，在彈性片位於預設密封配置中時，彈性片接觸輸入桿與輸出桿，從而防止輸入遠端通道與輸入近端通道之間以及輸出遠端通道與輸出近端通道之間的流體連通。在一些情況中，在輸入控制縫隙中存在負壓時，接觸片與輸入桿分離，從而允許輸入遠端通道與輸入近端通道之間的流體連通。在一些情況中，在輸出控制縫隙中存在負壓時，接觸片與輸出桿分離，從而允許輸出遠端通道與輸出近端通道之間的流體連通。

【0008】 在又另一態樣中，本揭示內容的具體實施例涵蓋用於微流體裝置的閥組件。示例性閥組件包含凸起結構、歧管、以及彈性片。凸起結構可具有底板、從底板延伸的近端脊部、從底板延伸的遠端脊部、以及從底板延伸的桿。桿可被定位在近端脊部與遠端脊部之間。歧管可具有控制縫隙。彈性片可被設置在凸起結構與歧管之間。彈

性片可被歧管壓向近端脊部與遠端脊部，從而在近端脊部與桿之間形成近端通道，並在桿與遠端脊部之間形成遠端通道。輸入桿可與輸入控制縫隙對齊。在彈性片位於密封配置中時，彈性片可接觸桿，從而防止遠端通道與近端通道之間的流體連通。在控制縫隙中存在負壓時，接觸片可與桿分離，從而允許遠端通道與近端通道之間的流體連通。在一些情況中，閥組件可進一步包含與控制縫隙流體連通的壓力源。在一些情況中，壓力源可為正壓力源。在一些情況中，閥組件可進一步包含螺釘，歧管可具有接收螺釘的縫隙，且螺釘可操作以壓縮彈性片於歧管與近端脊部與遠端脊部之間。在一些情況中，閥組件可進一步包含卡扣，且卡扣可操作以壓縮彈性片於歧管與近端脊部與遠端脊部之間。在一些情況中，遠端通道與微流體裝置的通道流體連通。

【0009】 在另一態樣中，本揭示內容的具體實施例涵蓋使樣本流動通過微流體裝置的方法。示例性方法可包含：使樣本流動至微流體裝置的輸入封閉通道；使樣本從輸入封閉通道流動至微流體裝置的流動單元；以及使樣本從流動單元流動至微流體裝置的輸出封閉通道。在一些情況中，輸入封閉通道由層壓薄膜與塑膠基板的輸入凹槽形成。在一些情況中，流體單元由感測器與塑膠基板的凹槽形成。在一些情況中，輸出封閉通道由層壓薄膜與塑膠基板的輸出凹槽形成。在一些情況中，輸入凹槽與輸出凹槽被設置在塑膠基板的第一表面。在一些情況中，凹孔被設

置在塑膠基板的第二表面，其中第一表面與第二表面設置在塑膠基板的相對側上。在一些情況中，感測器包含電子電路層，且電子電路層面向流動單元的內部。

【0010】 在又另一態樣中，本揭示內容的具體實施例涵蓋使控制微流體裝置中的樣本流動的方法。示例性方法包含：使樣本流入微流體裝置的近端通道；由在密封配置中的閥防止樣本從近端通道流到遠端通道；以及由在開啟配置中的閥允許樣本從近端通道流到遠端通道。近端通道可被形成在近端脊部與桿之間。近端脊部與桿可從凸起結構的底板延伸。在一些情況中，密封配置由彈性片接觸桿來界定，遠端通道形成在遠端脊部與桿之間，遠端脊部從凸起結構的底板延伸，彈性片設置在歧管與凸起結構之間，凸起結構包含底板、近端脊部、遠端脊部、以及桿。在一些情況中，開啟配置係由彈性片與桿分離來界定。在一些實例中，歧管包含與桿對齊的控制縫隙，且其中開啟配置係由施加負壓到控制縫隙來達成。

【0011】 在一相關態樣中，發明係關於使用本文所說明的微流體裝置進行核酸定序的方法。在一個做法中，感測器表面包含分立的DNA結合區陣列，且複數個結合區之每一者包含設置於其上的目標DNA的克隆群體。DNA結合區為使得從目標DNA發出的訊號（例如螢光或發光）被感測器偵測到的位置。在示例性方法中，目標DNA被通過微流體裝置的輸入通道流動到包含感測器的流動單元，被在DNA結合區域處結合，並（可選地）被放大。

目標DNA序列的定序通過多個循環進行，每個循環涉及將定序試劑從輸入通道流入流動單元，偵測由定序試劑和目標DNA的相互作用產生的訊號，以及通過輸出通道使反應和廢物產物流出流動單元。

【0012】 提供此概要以由簡化形式介紹一些概念選擇，這些概念被進一步說明於下面的實施方式中。此概要並非意為識別本文所請技術主題的關鍵特徵或必要特徵，亦不意為用於限制所請技術主題的範圍。根據下文所記載的實施方式（包含圖示說明於附加圖式以及界定在附加申請專利範圍中的態樣），將可顯然理解所請技術主題的其他特徵、細節、功能與優點。

【圖式簡單說明】

【0013】 第1圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製與矽基感測器整合的射出成形微流體卡匣的態樣的截面圖。

【0014】 第2A圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製微流體裝置的態樣的分解軸測視圖。

【0015】 第2B圖為繪製第2A圖的微流體裝置的態樣的沿著線2B的截面圖。

【0016】 第3圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製微流體裝置的態樣的截面圖。

【0017】 第4圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製微流體裝置的態樣的分解軸測視圖。

【0018】 第5圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製微流體裝置的態樣的結合軸測視圖與放大圖。

【0019】 第6圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製具有包覆成型密封的微流體裝置的態樣的截面圖。

【0020】 第7圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製具有彈性密封的微流體裝置的態樣的截面圖。

【0021】 第8圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製圓形閥陣列的示意俯視圖，圓形閥陣列將一組二次通道耦接至共同通道。

【0022】 第9圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製橢圓形閥陣列的示意俯視圖，橢圓形閥陣列將一組二次通道耦接至共同通道。

【0023】 第10圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製在開啟狀態中的膜閥的截面圖。

【0024】 第11圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製在關閉狀態中的膜閥的截面圖。

【0025】 第12圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製用於致動膜閥的程序的流程圖。

【0026】 第13圖為根據本揭示內容的一些態樣的用於提供試劑到流動單元的膜閥圓形陣列。

【0027】 第14圖為根據本揭示內容的一些態樣的用於提供試劑到流動單元的膜閥線性陣列。

【0028】 第15圖為根據本揭示內容的一些態樣的用於提供試劑到流動單元的膜閥分支陣列。

【0029】 第16圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製流動單元的示意俯視圖，流動單元整體定位在感測器的邊界內。

【0030】 第17圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製感測器的示意俯視圖，感測器整體定位在流動單元內。

【0031】 第18圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製流動單元的示意俯視圖，流動單元相關聯於多個感測器。

【實施方式】

【0032】 本揭示內容的一些態樣，相關於具有整合式感測器的微流體裝置。微流體裝置可包含基板、感測器、與一或更多個層壓薄膜。基板的頂表面可包含形成第一開啟通道的第一凹槽，且塑膠基板的底表面可包含形成第二開啟通道的第一凹孔與第二凹槽。第一層壓薄膜可與塑膠基板的頂表面黏合，以形成第一閉合通道。第二層壓薄膜可與塑膠基板的底表面黏合，以形成第二閉合通道。感測器可位於基板的底表面上，使得感測器覆蓋第一凹孔，以形成流動單元且感測器頂表面面向內。第一閉合通道可流體連接於第二閉合通道，且第一或第二閉合通道可流體連接於流動單元。在一些情況中，可使用其他設置。

【0033】 本揭示內容的一些態樣，相關於用於密封基板與感測器之間的介面，而達成閉合流動單元的設置。在一些情況中，基板與感測器之間的介面可由膠或黏合劑密封。在一些情況中，可使用包覆成型彈性體以密封基板與感測器之間的介面。包覆成型彈性體可在製造期間內被包

覆成型到基板上。包覆成型彈性體在使用期間可被壓向感測器（例如使用外部夾持機構），或可被耦接至感測器（例如使用化學或物理性處理）。

【0034】 在一些情況中，使用可撓層壓薄膜形成微流體裝置的通道，可進一步被用於形成膜閥（*membrane valves*）以控制通過微流體裝置的流體流。層壓薄膜可做為閥區域上方的可撓膜，兩或更多個通道的一部分可位於閥區域中。閥座可位於閥區域內。在可撓膜與閥座分離時，此分離可對通道之間的流體流形成通路。在可撓膜被壓向閥座時，可撓膜可作為流體阻障層，以阻擋或減少通道之間的流體流。在一些情況中，可撓膜可被製為凸形於閥區域上方，以確保形成常開閥，可藉由施加外力以將可撓膜壓向閥座來關閉閥。

【0035】 在一些情況中，一組二次通道之每一者可供應不同的試劑到共同通道，以諸如在單一流動單元中執行不同的試驗，或提供不同的試劑組合到單一流動單元。每一二次通道可藉由膜閥耦接至共同通道，因此准許在任何給定時間輕易控制要將哪個二次通道（或二次通道組合）流體耦接至共同通道。

【0036】 可施加流體驅動壓力以傳輸流體通過微流體裝置。這種流體驅動壓力可為正壓或負壓。正壓產生器的範例，可包含幫浦（例如液體幫浦、氣動幫浦）、重力饋送裝置、或其他此種裝置。負壓產生器的範例可包含抽吸器、幫浦、或其他此種裝置。

【0037】流動單元可被至少部分由感測器圍繞。在一些情況中，流動單元可整體停置在感測器的邊界內。在一些情況中，流動單元可延伸超過感測器邊界，這可幫助最大化可用於偵測資料的可用感測器表面區域。在一些情況中，流動單元可至少部分由兩或更多個感測器圍繞。在這種情況中，額外的感測器可提供更多解析度、可提供更多處理量、可致能不同類型的試驗、及（或）可允許使用較小、較便宜的感測器來取得相同的結果。在一些情況中，在流動單元中使用多個感測器的能力，可為基板設計所固有的，而僅需改變印刷電路板以達成不同數量的感測器。因此，可使用相同的基板與不同的印刷電路板，來達成製造不同類型的微流體裝置（例如單感測器、多感測器、高解析度）。

【0038】這些說明性範例意為向讀者介紹本文所討論的一般性技術主題，且不意為限制所揭示概念的範圍。下面的段落參照圖式說明各種額外的特徵與範例，其中類似的編號指示類似的原件，並使用指向性說明來描述說明性具體實施例，但如同說明性具體實施例一般，這不應被用於限制本揭示內容。本文圖示說明所包含的元件，可並非按比例繪製。

【0039】第1圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製與矽基感測器整合的射出成形微流體卡匣的態樣的截面圖。如圖示於此區段圖，微流體裝置100包含基板110、感測器120、以及層壓薄膜130。在一些情況中，層壓薄

膜可包含材料，諸如環烯烴聚合物（COP）、聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）、聚碳酸酯（PC）、聚丙烯（PP）、環烯烴共聚物（COC）等等。在一些情況中，可由熱層壓來執行層壓方法，藉由提供熱直到特定溫度（通常高於所選層壓材料的玻璃化轉變點）。在一些情況中，可由溶劑支援式熱接合來執行層壓方法。在一些情況中，可由壓敏黏合劑來接合以執行層壓方法。在一些情況中，基板110為塑膠基板，雖然可使用其他材料。在一些情況中，塑膠基板為射出成形。感測器120可為矽感測器。在一些情況中，感測器120可為高速矽基感測器。在一些情況中，感測器120可包含積體電路（IC）晶片。感測器120的下部分可在基板110的上部分附近。

【0040】如第1圖繪製，基板110可具有第一凹槽112（例如輸入溝槽）與第二凹槽114（例如輸出溝槽）。層壓薄膜130可被黏合至基板110的下表面，並可覆蓋第一凹槽112與第二凹槽114，使得層壓薄膜130與第一凹槽112形成第一閉合通道111，且層壓薄膜130與第二凹槽114形成第二閉合通道113。在一些情況中，閉合通道為微流體通道。在一些情況中，微流體通道的特徵尺寸的深度與寬度範圍，可為數十至數百微米。在一些情況中，微流體通道的寬度在 $20\text{ }\mu\text{m}$ 至 $500\text{ }\mu\text{m}$ 的範圍內。在一些情況中，微流體通道的深度在 $20\text{ }\mu\text{m}$ 至 $500\text{ }\mu\text{m}$ 的範圍內。

【0041】基板110的上表面包含凹孔116，且感測器120可覆蓋凹孔116，使得流動單元117至少部分由感測

器 120 下表面與凹孔 116 形成。根據一些具體實施例，矽基感測器可在孔與基板接合，以形成封閉腔室。感測器 120 的下表面可包含電子電路層。如在此所示，第一閉合通道 111 與第二閉合通道 113 之每一者可與流動單元 117 流體連接。例如，第一閉合通道 111 可經由縫隙 111a 與流動單元 117 流體連通，縫隙 111a 橫越穿過基板 110。類似的，第二閉合通道 113 可經由縫隙 113a 與流動單元 117 流體連通，縫隙 113a 橫越穿過基板 110。在一些情況中，流動單元 117 寬度可在一到十毫米的範圍中。在一些情況中，流動單元 117 寬度可在一到十公分的範圍中。在一些情況中，流動單元 117 深度可在數十到數百微米的範圍中。

【0042】 如在此所示，縫隙 111a 與 113a 被用於將基板 110 一側上的微流體通道 111 與 113 與基板 110 另一側上的流動單元 117 連接。如本文其他段落所討論的，一或更多個縫隙可用於將基板一側上的一或更多個通道，與基板另一側上的一或更多個其他通道連接。在一些情況中，縫隙直徑可在從數百微米到一至十毫米的範圍中。

【0043】 根據一些具體實施例，可藉由熱層壓、壓敏黏合劑、雷射焊接、或超音波焊接，以使用塑膠薄膜密封微流體通道 111、113 及（或）縫隙 111a、113a。在一些情況中，層壓薄膜 130 的厚度可在數十到數百微米的範圍中。

【0044】 在一些具體實施例中，第一閉合通道111為輸入通道，且第二閉合通道113為輸出通道，使得裝置100提供流動路徑，此流動路徑從通道111行進到縫隙111a、從縫隙111a行進到流動單元117、從流動單元117行進到縫隙113a、以及從縫隙113a行進到通道113。基板110亦可包含一或更多個溝槽118，其中可引入膠，以將感測器120與基板110黏合。在一些情況中，膠可為環氧膠(epoxy glue)。因為膠可被包含在溝槽118內，膠不會洩漏到流動路徑中（例如洩漏到流動單元或閉合通道中），且因此不會污染感測器（例如面向流動單元117內部的感測器表面）。

【0045】 將理解到，在一些具體實施例中，輸入通道被流體連接至一或更多個貯槽，貯槽包含可被傳輸進入流動單元的試劑。本文所使用的用詞「流動單元」，代表由第一凹孔與感測器頂表面形成的腔室。「流動單元」代表試劑流入單元腔室內、流動過腔室中克隆DNA群體(clonal DNA population)陣列、且流出腔室的事實。下文討論用於DNA排序方法中的試劑的範例。輸出通道可流體連接至一或更多個貯體，貯體用於接收傳輸出流動單元的試劑（例如廢料）。

【0046】 根據一些具體實施例，微流體裝置100的操作方法可使得感測器資料傳輸速度不會惡化。根據一些具體實施例，附接程序不會操作以干涉感測器與印刷電路板(PCB)之間的電性連結。

【0047】 根據一些具體實施例，微流體裝置100的操作方式可使得微流體通道中的流體不會被擾動。根據一些具體實施例，裝置中的流動為層流（*laminar flow*）。在一些情況中，沒有流體交換的死角被最小化。

【0048】 本文使用的用詞「頂（*top*）」與「底（*bottom*）」被用於說明性目的，但並非必需相關於相對於重力的任何定向。再者，在通道或溝槽可被說明為位於頂表面或底表面（或第一表面或第二表面）中的同時，這些通道或溝槽可被依所需併入相對的表面，諸如在適當的使用通孔、快速路（*thru ways*）、或縫隙之下。

【0049】 第2A圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製微流體裝置200的態樣的分解軸測視圖。第2B圖為繪製第2A圖的微流體裝置的態樣的沿著線2B的截面圖。如第2A圖中的三維分解圖所圖示，裝置200包含基板210，基板210可為射出成形卡匣。如下文所進一步說明的，基板210可為射出成形塑膠件，並可在兩側上包含微流體通道（亦即在上表面與下表面上），並在一側上包含流動單元（例如下表面）。裝置亦包含感測器220、第一（例如上）層壓薄膜230、與第二（例如下）層壓薄膜232。基板210在基板下側包含一或更多個溝槽，這些溝槽在由第二層壓薄膜232覆蓋時，各自形成一或更多個通道（例如下第一下閉合通道211與第二下閉合通道213）。感測器120的上部分可在基板110的下部分附近。

【0050】類似的，基板210在基板上側包含一或更多個溝槽，這些溝槽在由第一層壓薄膜230覆蓋時，各自形成一或更多個通道（例如第一上閉合通道211b與第二上閉合通道213b）。如在此所示的，第一下閉合通道211可經由橫越基板210的縫隙211a與第一上閉合通道211b流體連通，而第二下閉合通道213可經由橫越基板的縫隙213a與第二上閉合通道213b流體連通。

【0051】基板210的上表面包含凹孔216，且感測器220可覆蓋凹孔216，使得流動單元217至少部分由感測器220下表面與凹孔216形成。第一上閉合通道211b可經由穿過基板210的縫隙211c與流動單元217流體連通，而第二上閉合通道213b可經由穿過基板210的縫隙213c與流動單元217流體連通。在一些情況中，IC晶片的表面電極結構（或感測器220的類似偵測機構）面向流動單元的內部。

【0052】因此，裝置200可提供流動路徑，此流動路徑從第一下閉合通道211行進到縫隙211a、從縫隙211a行進到第一上閉合通道211b、從第一上閉合通道211b行進到縫隙211c、從縫隙211c行進到流動單元217、從流動單元217行進到縫隙213c、從縫隙213c流動到第二上閉合通道213b、從第二上閉合通道213b行進到縫隙213a、以及從縫隙213a行進到第二下閉合通道213。

【0053】第3圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製微流體裝置300的態樣的截面圖。如在此所圖示的，裝置

300 包含基板 310，基板 310 可為射出成形卡匣。裝置亦包含感測器 320，以及層壓薄膜 330。感測器 320 的上部分可在基板 310 的下部分附近。

【0054】 如第 3 圖繪製，基板 310 可具有第一凹槽 312（例如輸入溝槽）與第二凹槽 314（例如輸出溝槽）。層壓薄膜 330 可被黏合至基板 310 的上表面，並可覆蓋第一凹槽 312 與第二凹槽 314，使得層壓薄膜 330 與第一凹槽 312 形成第一閉合通道，且層壓薄膜 330 與第二凹槽 314 形成第二閉合通道。

【0055】 基板 310 的下表面包含凹孔，且感測器 320 可覆蓋凹孔，使得流動單元 317 至少部分由感測器 320 上表面與凹孔形成。如在此所示，感測器 320 的上表面或部分，可包含偵測機構 322，諸如面向內朝向流動單元 317 內部的積體電路（IC）晶片或電子電路層。在一些情況中，感測器 320 經配置以偵測訊號。在一些情況中，感測器 320 經配置以偵測可見光（例如螢光或發光，諸如化學發光）。在一些情況中，感測器為互補式金氧半導體（CMOS）感測器。第一上閉合通道可經由穿過基板 310 的縫隙 311a 與流動單元 317 流體連通，而第二上閉合通道可經由穿過基板 310 的縫隙 313a 與流動單元 317 流體連通。如在此所示的，可藉由使用膠或黏合劑 319 將矽基感測器 320 膠合至微流體卡匣基板 310，來密封流動單元 317。射出成形塑膠件或基板 310 可包含接收膠的溝槽，使得這種溝槽作用以防止膠或黏合劑流入流動單元

317，這可在膠合程序期間內污染活躍感測器區域。根據一些具體實施例，溝槽的特徵尺寸類似於本文其他段落針對微流體通道所描述的尺寸。

【0056】印刷電路板（PCB）340可耦接於基板310及（或）感測器320。例如在此所繪製的，感測器320可與PCB 340引線接合（例如由一或更多個接合線342），以於其間提供電性連結。基板310可包含凹部318，凹部318接收或容納接合線342。此特徵可操作以幫助在微流體卡匣基板310與矽基感測器320的組裝期間內，保護接合線342不受到傷害。

【0057】第4圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製微流體裝置的態樣的分解軸測視圖。如在此所示的，微流體裝置400包含基板410。基板410包含凸起結構450（或與凸起結構450附接），凸起結構450具有一或更多個通道或溝槽。裝置400亦包含覆蓋凸起結構450的彈性膜或彈性片460，使得膜的部分與溝槽的部分形成封閉微流體通道。如本文其他段落所討論的，彈性膜460可操作為閥，以開啟或關閉凸起結構450的一或更多個微流體通道。彈性膜或彈性片460可由彈性材料製成，諸如聚二甲基矽氧烷（PDMS）。歧管470被定位在彈性膜460頂部，並可用於施加或傳輸力、壓力、或抽吸以開啟或關閉閥。裝置400亦包含層壓薄膜430，層壓薄膜430可提供一或更多個微流體通道於基板410下表面上，如本文其他段落所討論的。

【0058】 第5圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製微流體裝置的態樣的結合軸測視圖與放大圖。如在此所示的，微流體裝置500包含基板510。基板510包含凸起結構550（或與凸起結構550附接），凸起結構550具有一或更多個通道。裝置500亦包含附接至凸起結構550（或與凸起結構550接合）的彈性膜或彈性片560，以形成封閉微流體通道。彈性膜560可操作為閥，以開啟或關閉凸起結構550的一或更多個微流體通道。岐管570被定位在彈性膜560頂部，並可用於施加或傳輸力或抽吸以開啟或關閉閥。裝置500亦包含層壓薄膜530，層壓薄膜530可提供一或更多個微流體通道512於基板510下表面上。設置在基板510下表面上的微流體通道512，可經由縫隙514與相關聯於凸起結構550的微流體通道流體連通。

【0059】 因此，閥組件580可包含凸起結構582，凸起結構582具有底板583、從底板延伸的近端脊部584、從底板延伸的遠端脊部586、以及從底板延伸的桿588。桿588被定位在近端脊部584與遠端脊部586之間。閥組件580亦可包含岐管570，且岐管包含延伸穿過岐管的控制縫隙572。閥組件580亦可包含彈性片560，且彈性片560可被設置在凸起結構582與岐管570之間。彈性片560可被岐管570壓向近端脊部584與遠端脊部586，從而在近端脊部584與桿588之間形成近端通道585，並在桿588與遠端脊部586之間形成遠端通道587。

【0060】 桿588與控制縫隙572對齊。在彈性片560位於密封配置中時，彈性片560接觸桿588，從而防止遠端通道587與近端通道585之間的流體連通。在彈性片560位於非密封配置中時（例如在負壓存在於控制縫隙572中時）彈性片560與桿588分離，從而允許遠端通道587與近端通道585之間的流體連通。以此方式，彈性片可操作以在正常或預設條件下密封兩個個別的通道，並可操作以在施加了抽吸或機械力時連接兩個個別的通道。

【0061】 在一些情況中，閥組件580可包含與控制縫隙572流體連通的壓力源。在一些情況中，壓力源可包含正壓力源。在一些情況中，壓力源可包含負壓力源。如在此所示的，閥組件可包含一或更多個螺釘589，且歧管570可包含接收這種螺釘589的一或更多個對應縫隙，且一或更多個螺釘589可操作以壓縮彈性片560於歧管570與近端脊部584與遠端脊部586之間。在一些情況中，遠端通道587可與微流體裝置的通道流體連通（例如第2圖繪製的通道211b或通道213b）。根據一些具體實施例，閥組件可包含一或更多個卡扣（snap clamps）。卡扣可用於替代螺釘（或附加於螺釘），以用於壓縮彈性片於歧管與近端及遠端脊部之間。

【0062】 第6圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製具有包覆成型密封的微流體裝置600的態樣的截面圖。如在此所圖示的，裝置600包含基板610，基板610可為射出成形卡匣。在一些情況中，基板為射出成形塑膠。裝置

亦包含感測器 620（例如活躍感測器），以及層壓薄膜 630。感測器 620 的上部分可在包覆成型彈性體 615（例如彈性間隔墊）的下部分附近，且包覆成型彈性體 615 的上部分可在基板 610 的下部分附近。在一些情況中，彈性體 615 操作為基板 610 與感測器 620 之間的間隔墊。

【0063】 如在此繪製的，基板 610 可具有第一凹槽（未圖示；類似於第 3 圖繪製的第一凹槽或輸入槽 312）與第二凹槽（未圖示；類似於第 3 圖繪製的第二凹槽或輸出槽 314）。層壓薄膜 630 可被黏合至基板 610 的上表面，並可覆蓋第一凹槽與第二凹槽，使得層壓薄膜 630 與第一凹槽形成第一閉合通道，且層壓薄膜 630 與第二凹槽形成第二閉合通道。

【0064】 基板 610 的下表面包含凹孔，且感測器 620 可覆蓋凹孔，使得流動單元 617 至少部分由感測器 620 上表面、彈性體 615、與凹孔形成。在一些情況中，彈性間隔墊 615 可提供空間於感測器 620 的第一（例如上）表面與基板 610 的第二（例如下）表面之間。在一些情況中，流動單元 617 的深度在組裝後可由彈性體間隔墊 615 的厚度界定。感測器 620 的上表面或部分，可包含偵測機構（未圖示；類似於第 3 圖繪製的偵測機構 322），諸如面向內朝向流動單元 617 內部的積體電路（IC）晶片或電子電路層。在一些情況中，感測器 620 經配置以偵測訊號。在一些情況中，感測器 620 經配置以偵測可見光（例如螢光或發光，諸如化學發光）。在一些情況中，感測器為互補

式金氧半導體（CMOS）感測器。第一上閉合通道可經由穿過基板610的縫隙611a與流動單元617流體連通，而第二上閉合通道可經由穿過基板610的縫隙613a與流動單元617流體連通。

【0065】PCB 640可與基板610及（或）感測器620耦接。例如在此所繪製的，感測器620可與PCB 640引線接合（例如由一或更多個接合線642），以於其間提供電性連結。基板610可包含凹部618，凹部618接收或容納接合線642。此特徵可操作以幫助在微流體卡匣基板610與矽基感測器620的組裝期間內，保護接合線642不受到傷害。

【0066】在一些具體實施例中，卡匣基板610亦可包含一或更多個卡勾（snap click）特徵601，卡勾特徵601可穿過PCB 640的縫隙647。以此方式，卡勾特徵601可操作以提供或維持壓縮力於基板610與PCB 640之間，這相應幫助提供彈性體615與基板610之間的密封，以及彈性體615與感測器620之間的密封。

【0067】因此，可能使用包覆成型方法，以在射出成形塑膠件上包覆成型彈性體層。在將射出成形件與活躍感測器介面連接時，包覆成型彈性體可做為間隔墊與密封介面。可由彈性體間隔墊形成孔。用於在彈性體與活躍感測器之間密封的力，亦可由射出成形件上的卡勾特徵提供。在一些情況中，用於在彈性體與活躍感測器之間密封的

力，可使用其他技術來提供，諸如螺釘、黏合劑、外部裝置等等。

【0068】 第7圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製具有彈性密封（例如彈性間隔墊）的微流體裝置700的態樣的截面圖。如在此所圖示的，裝置700包含基板710，基板710可為射出成形卡匣。在一些情況中，基板為射出成形塑膠。裝置亦包含感測器720（例如活躍感測器），以及層壓薄膜730。感測器720的上部分可在彈性體715的下部分附近，且彈性體715的上部分可在基板710的下部分附近。在一些情況中，彈性體715操作為基板710與感測器720之間の間隔墊。

【0069】 彈性體715可為在製造期間內被包覆成型到基板710上的包覆成型彈性體。然而在一些情況中，彈性體715可為能夠與基板710分離的可分離式彈性體。例如，彈性體715可為彈性體材料環（例如圓形或非圓形）。彈性體715可至少部分凹入基板的溝槽，雖然並非總是如此。

【0070】 在一些情況中，彈性體715可耦接至感測器720，諸如透過使用黏合劑719。彈性體715可由其他方式耦接至感測器720，諸如透過使用化學或物理性處理。在一些情況中，彈性體715可被壓向感測器720，諸如透過使用外力或基板710與感測器720之間的其他力。

【0071】 如在此繪製的，基板710可具有第一凹槽（未圖示；類似於第3圖繪製的第一凹槽或輸入槽312）與第

二凹槽（未圖示；類似於第3圖繪製的第二凹槽或輸出槽314）。層壓薄膜730可被黏合至基板710的上表面，並可覆蓋第一凹槽與第二凹槽，使得層壓薄膜730與第一凹槽形成第一閉合通道，且層壓薄膜730與第二凹槽形成第二閉合通道。

【0072】 基板710的下表面包含凹孔，且感測器720可覆蓋凹孔，使得流動單元717至少部分由感測器720上表面、彈性體715、與凹孔形成。在一些情況中，彈性間隔墊715可提供空間於感測器720的第一（例如上）表面與基板710的第二（例如下）表面之間。在一些情況中，流動單元717的深度在組裝後可由彈性體間隔墊715的厚度界定。感測器720的上表面或部分，可包含偵測機構（未圖示；類似於第3圖繪製的偵測機構322），諸如面向內朝向流動單元717內部的積體電路（IC）晶片或電子電路層。在一些情況中，感測器720經配置以偵測訊號。在一些情況中，感測器720經配置以偵測可見光（例如螢光或發光，諸如化學發光）。在一些情況中，感測器為互補式金氧半導體（CMOS）感測器。第一上閉合通道可經由穿過基板710的縫隙711a與流動單元717流體連通，而第二上閉合通道可經由穿過基板710的縫隙713a與流動單元717流體連通。

【0073】 PCB 740可與基板710及（或）感測器720耦接。例如在此所繪製的，感測器720可與PCB 740引線接合（例如由一或更多個接合線742），以於其間提供

電性連結。基板 710 可包含凹部 718，凹部 718 接收或容納接合線 742。此特徵可操作以幫助在微流體卡匣基板 710 與矽基感測器 720 的組裝期間內，保護接合線 742 不受到傷害。

【0074】 第 8 圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製圓形閥陣列 800 的示意俯視圖，圓形閥陣列 800 將一組二次通道 854 耦接至共同通道 856。共同通道 856 可流體性地耦接至多個二次通道 854，而能夠在共同通道 856 與每一二次通道 854 之間流通流體。如第 8 圖繪製，閥 866 的形狀為圓形，但並非總是如此。此外，共同通道 856 的形狀為弧形，但並非總是如此。

【0075】 數個二次通道群組 855 可流體性地耦接於共同通道 856。每一二次通道群組 855 相關聯於閥 866。在一些情況中，二次通道群組 855 可包含單一二次通道 854，二次通道 854 將單一入口 853 流體性地耦接至閥 866。在一些情況中，二次通道群組 855 可包含多個二次通道（例如二次通道 854 A、854 B），每一二次通道流體性地耦接至各自的入口（例如入口 853 A、853 B）。因此，在二次通道群組 855 具有兩或更多個二次通道時，相關聯於此二次通道群組 855 的閥 868 的開啟，可使得多個入口（例如入口 853 A、853 B）流體性地耦接至共同通道 856。

【0076】 閥 866 可被致動以將二次通道群組 855 的各別二次通道 854 或二次通道 854 A、854 B 流體性地耦接

至共同通道856。陣列800的閥866可被個別開啟或以任何組合開啟，以取得所需的結果。例如，開啟兩個閥可使得來自相關聯於這些閥的二次通道的兩個試劑混合。在另一範例中，第一閥可被開啟一段時間，此後第二閥可被開啟一段時間，這可用於饋送多個試劑通過共同通道856，諸如以在流動單元中混合。

【0077】 本文使用的二次通道854，被說明為將閥866耦接於入口853。在這種情況中，流體流可從入口853流過二次通道854，並從共同通道856流出。然而在一些情況中，二次通道854可相反地將閥866耦接於出口，在此情況中流體流可從共同通道856流入二次通道854並流出出口。陣列800可僅包含相關聯於入口853的二次通道群組855、僅包含相關聯於出口的二次通道群組855、或包含相關聯於入口853的二次通道群組855與相關聯於出口的二次通道群組的組合。

【0078】 第9圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製橢圓形閥陣列900的示意俯視圖，橢圓形閥陣列將一組二次通道954耦接至共同通道956。共同通道956可流體性地耦接至多個二次通道954，而能夠在共同通道956與每一二次通道954之間流通流體。如第9圖繪製，閥966的形狀為橢圓形，但並非總是如此。此外，共同通道956的形狀為弧形，但並非總是如此。

【0079】 數個二次通道群組955可流體性地耦接於共同通道956。每一二次通道群組955相關聯於閥966。在

一些情況中，二次通道群組 955 可包含單一二次通道 954，二次通道 954 將單一入口 953 流體性地耦接至閥 966。在一些情況中，二次通道群組可包含多個二次通道，諸如本文參照第 8 圖所說明者。

【0080】 閥 966 可被致動以將二次通道群組 955 的各別二次通道 954 或多個二次通道流體性地耦接至共同通道 956。陣列 900 的閥 966 可被個別開啟或以任何組合開啟，以取得所需的結果。例如，開啟兩個閥可使得來自相關聯於這些閥的二次通道的兩個試劑混合。在另一範例中，第一閥可被開啟一段時間，此後第二閥可被開啟一段時間，這可用於饋送多個試劑通過共同通道 956，諸如以在流動單元中混合。

【0081】 在一些情況中，使用橢圓形閥 966 可有益地准許較緊密地擺放閥 966，且因此在微流體裝置上准許較高數量的二次通道群組 955 或更被需要的二次通道群組 955 設置（例如以改良微流體裝置上的佈局或減少微流體裝置的總體尺寸）。

【0082】 本文使用的二次通道 954，被說明為將閥 966 耦接於入口 953。在這種情況中，流體流可從入口 953 流過二次通道 954，並從共同通道 956 流出。然而在一些情況中，二次通道 954 可相反地將閥 966 耦接於出口，在此情況中流體流可從共同通道 956 流入二次通道 954 並流出出口。陣列 900 可僅包含相關聯於入口 953 的二次通道群組 955、僅包含相關聯於出口的二次通道群組 955、或

包含相關聯於入口 9 5 3 的二次通道群組 9 5 5 與相關聯於出口的二次通道群組的組合。

【0083】 第 10 圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製在開啟狀態中的膜閥 1 0 0 0 的截面圖。膜閥 1 0 0 0 可用於第 8、9 圖的閥 8 6 6、9 6 6。膜閥 1 0 0 0 可做為基板 1 0 5 0 的第一通道 1 0 5 4 與第二通道 1 0 5 6 之間的可致動式流體耦接件（例如在第 8、9 圖的二次通道 8 5 4、9 5 4 與共同通道 8 5 6、9 5 6 之間）。

【0084】 第一通道 1 0 5 4 與第二通道 1 0 5 6 可傳輸穿過閥區域 1 0 5 1（或端接於閥區域 1 0 5 1）。第一通道 1 0 5 4 與第二通道 1 0 5 6 可會合於基板 1 0 5 0 頂表面中的縫隙 1 0 5 7 處。可撓膜 1 0 5 8（例如層壓薄膜，諸如第 1 圖的層壓薄膜 1 3 0）可被固定至基板 1 0 5 0 的頂表面。閥座 1 0 5 2 可位於閥區域 1 0 5 1 處並在縫隙 1 0 5 7 內。如第 10 圖繪製的，閥座 1 0 5 2 與基板 1 0 5 0 的頂表面對齊，但並非總是如此（例如，閥座可延伸至位於基板 1 0 5 0 頂表面與基板 1 0 5 0 底表面之間的平面）。

【0085】 在膜閥 1 0 0 0 位於開啟狀態時，可在可撓膜 1 0 5 8 與閥座 1 0 5 2 之間界定通路 1 0 6 2。通路 1 0 6 2 可將第一通道 1 0 5 4 與第二通道 1 0 5 6 耦接，准許通道之間的流體流 1 0 6 0。如第 10 圖繪製，可撓膜 1 0 5 8 以凸形自然停置在閥座 1 0 5 2 上方，但並非總是如此（例如，可撓膜 1 0 5 8 可維持平坦，在閥座不直接延伸至基板 1 0 5 0 頂部時）。

【0086】 第11圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製在關閉狀態中的膜閥1100的截面圖。膜閥1100可為被致動入關閉狀態之後的第10圖的膜閥1000。膜閥1100可做為基板1150的第一通道1154與第二通道1156之間的可致動式流體耦接件（例如在第8、9圖的二次通道854、954與共同通道856、956之間）。

【0087】 第一通道1154與第二通道1156可傳輸穿過閥區域1151（或端接於閥區域1151）。第一通道1154與第二通道1156可會合於基板1150頂表面中的縫隙1157處。可撓膜1158（例如層壓薄膜，諸如第1圖的層壓薄膜130）可被固定至基板1150的頂表面。閥座1152可位於閥區域1151處並在縫隙1157內。如第11圖繪製的，閥座1152與基板1150的頂表面對齊，但並非總是如此（例如，閥座可延伸至位於基板1150頂表面與基板1150底表面之間的平面）。

【0088】 在膜閥1100位於關閉狀態時，可撓膜1158可被壓向閥座1152，因此在第一通道1154與第二通道1156之間形成流體密封。流體密封可完全阻擋通道之間的流體流，或可經配置以減少通道之間的流體流。

【0089】 可藉由朝可撓膜1158施加力1164，以將可撓膜1158壓向閥座1152，以關閉膜閥1100。可使用任何適合的技術以施加力1164以將可撓膜1158壓向閥座1152。在一些情況中，可使用機械裝置1165（諸如針或凸輪）來施加力1164。在一些情況中，可透過其他技術

來施加力 1164，諸如透過施加壓力。岐管（諸如第4圖的岐管470）可用於在可撓膜1158上施加外力。

【0090】 第10、11圖繪製的膜閥1000、1100為常開閥，保持開啟除非外力使他們關閉。然而在一些情況中可使用常閉閥，在此情況中必須施加外力（例如抽吸力）以開啟閥。

【0091】 第12圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製用於致動膜閥的程序1200的流程圖。在模塊1202，提供膜閥。膜閥可被提供為在閥座上方的膜，具有停置狀態，其中在膜與閥座之間界定通路，此通路連接第一通道與第二通道。在模塊1204，可施加外力至閥座上方位置處（例如閥區域）的膜。在模塊1206，可使用在模塊1204施加的外力來彎折膜，直到膜停置抵靠（或被壓向）閥座，因此關閉通路且阻擋（或減少）流體流。在一些情況中，在模塊1206膜可被彎折朝向閥座而不完全停置抵靠閥座，因此提供受限的通路，而可減少流體流或對流體流提供阻礙。在模塊1208，可從閥座上方位置處的膜移除外力以開啟通路，因此准許第一與第二通道之間的流體流。在模塊1210，可供應驅動壓力以致使流體移動通過通路並在第一通道與第二通道之間移動。

【0092】 如針對程序1200所說明的，使用常開閥，並施加外力以關閉通路。然而在類似於程序1200的替代程序中，使用常閉閥，且施加或移除外力的實例被互換（相較於程序1200）。

【0093】 第13圖為根據本揭示內容的一些態樣的用於提供試劑到流動單元1317的膜閥1366圓形陣列1300。圓形陣列1300包含共同通道1356，共同通道1356具有圓形區域（例如半圓形區域），其中可放置數個二次通道群組1355。共同通道1356可饋送入流動單元1317，諸如第1圖的流動單元117，或任何其他適合的流動單元。在一些情況中，除了流動單元1317之外（或替代於流動單元1317），共同通道1356可與其他元件流體性地耦接。每一二次通道群組1355可耦接至一或更多個試劑，試劑可被提供至共同通道1356且因此被個別或以任何適合的組合或順序提供至流動單元1317。

【0094】 如第13圖繪製的，二次通道群組1355的閥1366可被設置為圍繞共同通道1356的圓形區域。此環形設置可協助輕易致動陣列1300的閥1366。在一些情況中，放置在陣列1300上方的岐管或其他機械裝置可包含針或凸輪，針或凸輪可供應足夠的外力以關閉陣列1300的閥1366。在一些情況中，岐管或其他機械裝置可包含不接觸區域，其中下方的閥1366將不關閉並將維持開啟。因此，藉由相對於陣列1300旋轉岐管或其他機械裝置（例如沿著與共同通道1356圓形區域同心的旋轉軸），此不接觸區域可被旋轉至所需的閥1366，因此准許由最少的移動件（例如單一旋轉件）輕易選擇二次通道群組1355。然而，在一些情況中可使用其他技術控制圓形陣

列 1 3 0 0 的閥 1 3 6 6，諸如本文所說明的個別可定址式針或壓力通口。

【0095】 第 1 4 圖為根據本揭示內容的一些態樣的用於提供試劑到流動單元 1 4 1 7 的膜閥 1 4 6 6 線性陣列 1 4 0 0。線性陣列 1 4 0 0 包含共同通道 1 4 5 6，共同通道 1 4 5 6 線性或實質線性地延伸（例如沿著一或多條直線，或沿著幾乎筆直的線），沿著共同通道 1 4 5 6 可放置數個二次通道群組 1 4 5 5。共同通道 1 4 5 6 可饋入流動單元 1 4 1 7，諸如第 1 圖的流動單元 1 1 7，或任何其他適合的流動單元。在一些情況中，除了流動單元 1 4 1 7 之外（或替代於流動單元 1 4 1 7），共同通道 1 4 5 6 可與其他元件流體性地耦接。每一二次通道群組 1 4 5 5 可耦接至一或更多個試劑，試劑可被提供至共同通道 1 4 5 6 且因此被個別或以任何適合的組合或順序提供至流動單元 1 4 1 7。

【0096】 如第 1 4 圖繪製的，二次通道群組 1 4 5 5 的閥 1 4 6 6 可被沿著一或更多個線性或實質線性的路徑設置。可藉由施加外力至閥 1 4 6 6 處的閥區域，來個別致動每一閥 1 4 6 6。在一些情況中，放置在陣列 1 4 0 0 上方的岐管或其他機械裝置可提供所需的外力。在一些情況中，可使用如本文所說明的個別可定址式針或壓力通口來致動每一閥 1 4 6 6。

【0097】 第 1 5 圖為根據本揭示內容的一些態樣的用於提供試劑到流動單元 1 5 1 7 的膜閥 1 5 6 6 分支陣列 1 5 0 0。分支陣列 1 5 0 0 包含共同通道 1 5 5 6，共同通道 1 5 5 6 可分

支成一組一或更多個分支（例如分支 1568、1570、1572）。每一分支可具有任何適合的形狀，或可為自身的閥陣列（例如第 13 圖的圓形陣列 1300、第 14 圖的線性陣列 1400、第 15 圖的分支陣列 1500、或任何其他適合的陣列）。如第 15 圖繪製，每一分支 1568、1570、1572 為線性閥陣列 1566。

【0098】 分支陣列 1500 准許二次通道群組 1555 的不同組 1574、1576、1578 相關聯於各別的分支 1568、1570、1572。因此，組 1574 的二次通道群組 1555 相關聯於分支 1568；組 1576 的二次通道群組 1555 相關聯於分支 1570；且組 1578 的二次通道群組 1555 相關聯於分支 1572。每一分支 1568、1570、1572 可饋入共同通道 1556。在一些情況中，可使用可選閥以將分支流體性地耦接至共同通道 1556，但並非總是如此。共同通道 1556 可饋入流動單元 1517，諸如第 1 圖的流動單元 117，或任何其他適合的流動單元。在一些情況中，除了流動單元 1517 之外（或替代於流動單元 1517），共同通道 1556 可與其他元件流體性地耦接。每一二次通道群組 1555 可耦接至一或更多個試劑，試劑可被經由各別的分支 1568、1570、1572 提供至共同通道 1556，且因此被個別或以任何適合的組合或順序提供至流動單元 1517。

【0099】 由於分支陣列 1500 的分支本質，多個試劑或多種試劑或其他材料可被輕易地以組合或順序提供至共同通道 1556。此外，分支本質准許不同種類的試劑被分

離地更久，因此避免了一些未使用分支陣列時的交互汙染量。例如，分支陣列1500可被建置為使得相關聯於分支1568的二次通道群組1555的組1574用於定序前試劑（例如表面處理）、相關聯於分支1570的二次通道群組1555的組1576用於定序中試劑（例如定序試劑）、且相關聯於分支1572的二次通道群組1555的組1578用於定序後試劑（例如清洗或沖洗材料）。因此，定序前試劑、定序中試劑、與定序後試劑被保持為彼此分離且無法在個別分支中混合，而混合或交互汙染可僅能發生在共同通道1556內。

【0100】 可使用本文說明的任何技術來致動分支陣列1500的閥1566，諸如透過使用岐管或其他機械裝置。在一些情況中，可使用如本文所說明的個別可定址式針或壓力通口來致動每一閥1566。

【0101】 第16圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製流動單元1617的示意俯視圖，流動單元1617整體定位在感測器1620的邊界內。感測器1620可包含一組電極1642（例如接合線），用於傳遞感測器資訊至PCB或其他電路。感測器1620可具有表面（例如感測表面），表面具有由表面邊緣界定的邊界。流動單元1617可被整體定位在感測器1620的邊界內，因此確保所有通過流動單元1617的材料將被暴露至感測器1620。

【0102】 第17圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製感測器1720的示意俯視圖，感測器1720整體定位在流動

單元 1717 內。感測器 1720 可被整體放置在流動單元 1717 的邊界內。為了確保電極 1742（例如接合線）不受傷害及（或）不干涉任何要分析的樣本，電極 1742 可存在在感測器與流動單元 1717 相對的側上（例如感測器與成像區域相對的側上）。在這種情況中，圍繞感測器 1720 的區域（可為 PCB 表面）可被塗佈或處理（諸如由薄膜或額外的基板），以界定未由感測器 1720 在流動單元 1717 的這一側上界定的流動單元 1717 剩餘邊界。在整體感測器 1720 被定位在流動單元 1717 內時，可使用整體感測器，因此致能吾人利用感測器的整體解析度（或整體區域）。在並非必需（或並非期望）確保所有通過流動單元 1617 的材料被暴露至感測器 1620 的情況中，第 17 圖繪製的設置可特別有用。

【0103】 第 18 圖為根據本揭示內容的一些態樣的繪製流動單元 1817 的示意俯視圖，流動單元 1817 相關聯於多個感測器 1820、1821。流動單元 1817 可相關聯於任何數量的感測器（諸如第 18 圖中繪製的兩個感測器 1820、1821）。每一感測器 1820、1821 可包含電極 1842（例如接合線），電極 1842 可位於流動單元 1817 的外側（例如流動單元 1817 的邊界之外（如第 18 圖所示），或在流動單元之下（如第 17 圖所繪製））。在一些情況中，感測器 1820、1821 的一個、一些、或全部，可被放置為部分在流動單元 1817 的邊界之內（如第 18 圖所繪製），但並非總是如此。在一些情況中，感測器 1820、1821 的一

個、一些、或全部，可被放置為整體在流動單元 1817 的邊界之內，如參照第 17 圖所說明的。圍繞感測器 1820、1821 的任意區域（可為 PCB 表面）可被塗佈或處理（諸如由薄膜或額外的基板），以界定未由感測器 1820、1821 在流動單元 1817 的這一側上界定的流動單元 1817 剩餘邊界。

【0104】 使用相關聯於單一流動單元 1817 的多個感測器 1820、1821，可准許使用較小、較不昂貴、較低功率、以及在其他方面優於單一感測器的多個感測器，並達成相較於單一感測器相同或更佳的结果。在一些情況中，使用多個感測器 1820、1821 可改良所感測資料的解析度。在一些情況中，使用多個感測器 1820、1821 可改良試驗的處理量，而無需使用自訂感測器。在一些情況中，第一感測器 1820 與第二感測器 1821 可為不同類型的感測器，能夠感測相關聯於流動單元 1817 內流體及（或）材料的不同類型的資訊。

【0105】 本發明可使用的在高通量平行 DNA 定序（MPS）的領域中。DNA 定序技術是眾所周知的（參見，例如，Shendure & Ji，2008，「Next-generation DNA sequencing」，Nature Biotechnology 26：1135-45）。DNA 定序的一種做法是「合成定序」（或「SBS」），並涉及將脫氧核糖核苷酸三磷酸（dNTP）或 dNTP 類似物疊代摻入與模板核酸互補的生長 DNA 鏈中。在一種做法中，在每個定序「循環」中將至多一個

d N T P 摻入生長鏈中並偵測摻入。例如，常見的 D N A 定序方法，包括用螢光標記疊代標記生長的 D N A 鏈，此螢光標記識別核酸大分子中特定位置的核苷酸鹼基，並通過用激發光照射核酸大分子以偵測與核酸大分子相關的螢光標記。

【0106】 在一些做法中，D N A 定序以有序陣列進行。參見，例如，D r m a n a c 等人，2010，「H u m a n g e n o m e s e q u e n c i n g u s i n g u n c h a i n e d b a s e r e a d s o n s e l f - a s s e m b l i n g D N A n a n o a r r a y s 」，S c i e n c e 327：78-81；（有序的 D N A 奈米球陣列）和 W O 2013188582 和 U S 20120316086（有序的克隆簇陣列）。在一種先前技術的 S B S 做法中，定序發生在包括微孔陣列的離子敏感層的 C M O S 半導體芯片上，微孔陣列下面是 I S F E T 離子傳感器。在此做法中，通過離子感測器偵測在 D N A 合成過程中釋放的氫離子。

【0107】 在發明人考慮的 M P S 做法中，在諸如 C M O S 感測器的感測器上或之上產生有序的 D N A 結合區陣列，其偵測諸如螢光或發光信號的光信號。

【0108】 在合成定序方法中，每個定序循環可以涉及一系列不連續的步驟，包括（僅為說明而非限制）以下中的一個或多個：引入核酸模板（例如，D N A 奈米球或未擴增的模板）；引入導致模板克隆擴增的試劑（例如，聚合酶、引物、d N T P）；去除後的試劑和可溶性產物；引入試劑（例如，一種或多種標記的 d N T P 和核酸聚合酶），

其導致核苷結合到生長的鏈中，其中核苷任選地被標記（例如，用螢光或化學發光標記）；去除引入的試劑；將生長的鏈暴露於偵測到摻入的條件下（例如，照射，或通過引入與化學發光標記反應產生信號的試劑）；用試劑（例如磷）處理鏈，此試劑從生長鏈中切割標記和/或切割可逆終止子阻斷基團；刪除已發佈的標籤和/或阻止組；在步驟之間引入洗滌試劑）等。在一種做法中，例如，本文所述的微流體裝置的通道和閥用於將試劑遞送至包含核酸模板的流動單元，其順序和條件允許多個循環：摻入 dNTP 類似物於生長鏈的自由 3 - 素末端 (free 3 - prime terminus)，偵測摻入，並再生生長鏈末端，以便可以摻入新的 dNTP 類似物。

【0109】 本說明書提供了在當前描述的技術的示例態樣中的方法，系統及（或）結構及其用途的完整描述。儘管上面已經以一定程度的特殊性或者參考一個或多個個別態樣描述了該技術的各個態樣，但是本領域技術人員可以在不脫離本技術的精神或範圍的情況下對所公開的態樣進行多種改變。由於可以在不脫離當前描述的技術的精神和範圍的情況下做出許多態樣，因此適當的範圍存在於下文所附的申請專利範圍中。因此思及了其他態樣。此外，應當理解，除非另有明確聲明或者申請專利範圍語言固有地需要特定順序，否則可以以任何順序執行任何操作。旨在將以上描述中包含的和附圖中示出的所有內容解釋為僅說明特定態樣，而不是限制所示具體實施例。除非

可從上下文中清楚得知或明確說明，否則本文提供的任何濃度值通常以混合物值或百分比給出，而不考慮在添加混合物的特定組分時或之後發生的任何轉化。在尚未明確併入本文的範圍內，出於所有目的，本公開中提及的所有公開的參考文獻和專利文獻均以引用的方式整體併入本文。在不脫離所附申請專利範圍限定的本技術的基本要素的情況下，可以進行細節或結構的改變。

【0110】 下文中對一系列範例的任何參照，應理解為對這些範例之每一者的分離參照（例如，「範例1-4」應理解為「範例1、2、3、或4」）。

【0111】 範例1為一種微流體裝置，包含：塑膠基板，塑膠基板具有第一表面與第二表面，第一表面與第二表面設置在塑膠基板的相對側上；感測器，感測器具有第一表面與第二表面，第一表面包含電子電路層；以及層壓薄膜；其中塑膠基板的第一表面包含輸入凹槽與輸出凹槽，其中塑膠基板的第二表面包含凹孔，其中層壓薄膜被黏合至塑膠基板的第一表面並覆蓋輸入凹槽與輸出凹槽，使得層壓薄膜與輸入凹槽形成輸入封閉通道，且層壓薄膜與輸出凹槽形成輸出封閉通道，其中感測器覆蓋凹孔，使得感測器的第一表面與凹孔形成流動單元，其中輸入封閉通道流體性地與流動單元連接，以及其中輸出封閉通道流體性地與流動單元連接。

【0112】 範例2為如範例1所述之微流體裝置，微流體裝置進一步包含第二層壓薄膜，其中塑膠基板的第二表面

包含第二輸入凹槽與第二輸出凹槽，其中第二層壓薄膜被黏合至塑膠基板的第二表面並覆蓋輸入凹槽與輸出凹槽，使得第二層壓薄膜與第二輸入凹槽形成第二輸入封閉通道，且第二層壓薄膜與第二輸出凹槽形成第二輸出封閉通道，以及其中輸入封閉通道流體性地與第二輸入封閉通道連接，且輸出封閉通道流體性地與第二輸出封閉通道連接，使得輸入封閉通道在第二輸入封閉通道與流動單元之間提供流體連通，且輸出封閉通道在第二輸出封閉通道與流動單元之間提供流體連通。

【0113】 範例3為如範例2所述之微流體裝置，其中輸入封閉通道藉由定位在塑膠基板內的輸入通孔流體性地與第二輸入封閉通道連接，且輸出封閉通道藉由定位在塑膠基板內的輸出通孔流體性地與第二輸出封閉通道連接。

【0114】 範例4為如範例1-3所述之微流體裝置，其中塑膠基板包含射出成形塑膠。

【0115】 範例5為如範例1-4所述之微流體裝置，其中塑膠基板包含從由下列所構成的群組所選的一成分：環烯烴聚合物（COP）；聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）；聚碳酸酯（PC）；和聚丙烯（PP）。

【0116】 範例6為如範例1-5所述之微流體裝置，其中塑膠基板為光學通透的。

【0117】 範例7為如範例1-6所述之微流體裝置，微流體裝置進一步包含印刷電路板，印刷電路板耦接於感測器的第二表面。

【0118】 範例8為如範例1-7所述之微流體裝置，微流體裝置進一步包含接合線，其中塑膠基板的第二表面進一步包含接收接合線的凹部。

【0119】 範例9為如範例1-8所述之微流體裝置，微流體裝置進一步包含閥組件，閥組件控制通過輸入封閉通道與輸出封閉通道的流，閥組件包含：岐管，岐管包含輸入控制縫隙與輸出控制縫隙；彈性片，彈性片設置在岐管與塑膠基板的上表面之間；以及凸起結構，凸起結構從塑膠基板的上表面延伸朝向彈性片，凸起結構包含輸入近端脊部、輸入遠端脊部、定位在輸入近端脊部與輸入遠端脊部之間的輸入桿、輸出近端脊部、輸出遠端脊部、以及定位在輸出近端脊部與輸出遠端脊部之間的輸出桿，其中彈性片被岐管壓向輸入近端脊部與輸入遠端脊部與輸出近端脊部與輸出遠端脊部，藉此在輸入近端脊部與輸入桿之間形成輸入近端通道，在輸入桿與輸入遠端脊部之間形成輸入遠端通道，在輸出近端脊部與輸出桿之間形成輸出近端通道，以及在輸出桿與輸出遠端脊部之間形成輸出遠端通道，其中輸入桿與輸入控制縫隙對齊，且輸出桿與輸出控制縫隙對齊，其中在彈性片位於預設密封配置中時，彈性片接觸輸入桿與輸出桿，從而防止輸入遠端通道與輸入近端通道之間以及輸出遠端通道與輸出近端通道之間的流體連通，其中在輸入控制縫隙中存在負壓時，接觸片與輸入桿分離，從而允許輸入遠端通道與輸入近端通道之間的流體連通，以及其中在輸出控制縫隙中存在負壓時，接觸

片與輸出桿分離，從而允許輸出遠端通道與輸出近端通道之間的流體連通。

【0120】 範例10為如範例1-9所述之微流體裝置，微流體裝置進一步包含一組二次通道群組，每一二次通道群組包含二次通道，二次通道將試劑入口流體性地耦接至閥，其中每一閥流體性地耦接至輸入封閉通道並可被致動在開啟狀態與封閉狀態之間，開啟狀態准許流體流動通過閥，且封閉狀態限制流體流動通過閥。

【0121】 範例11為如範例10所述之微流體裝置，其中此組二次通道群組之至少一者包含額外二次通道，額外二次通道將額外試劑入口流體性地耦接至閥。

【0122】 範例12為如範例10或11所述之微流體裝置，其中閥之每一者設置為環形圍繞共同通道的圓形部分，共同通道流體性地耦接至輸入封閉通道。

【0123】 範例13為如範例10-12所述之微流體裝置，其中此組二次通道群組包含第一二次通道群組子集與第二二次通道群組子集，其中第一子集分異自第二子集，其中第一二次通道群組子集透過第一分支通道流體性地耦接至共同通道，其中第二二次通道群組子集透過第二分支通道流體性地耦接至共同通道，且其中共同通道流體性地耦接至輸入封閉通道。

【0124】 範例14為如範例1-13所述之微流體裝置，微流體裝置進一步包含膜閥，膜閥控制通過輸入封閉通道的流體流，膜閥包含：縫隙，縫隙在選自由第一表面與第二

表面組成之群組的基板的表面中，其中可撓膜在縫隙上方固定至表面；閥座，閥座定位在縫隙內；塑膠基板的第一通道與塑膠基板的第二通道，第一通道與第二通道藉由通路流體性地耦接通過縫隙，通路至少部分由可撓膜與閥座之間的空間來界定，其中可撓膜可被壓向閥座以密封通路，並限制第一通道與第二通道之間的流體流，且其中第一通道與第二通道之一者流體性地耦接至輸入封閉通道。

【0125】 範例15為如範例1-14所述之微流體裝置，其中塑膠基板藉由黏合劑固定至感測器。

【0126】 範例16為如範例1-15所述之微流體裝置，其中塑膠基板進一步包含彈性間隔墊，彈性間隔墊被定位以接合覆蓋凹孔的感測器，使得流動單元進一步由彈性間隔墊形成。

【0127】 範例17為如範例1-16所述之微流體裝置，其中感測器被支撐在基板上，且其中流動單元進一步由基板形成，使得感測器的整體第一表面設置在流動單元的邊界內。

【0128】 範例18為如範例1-17所述之微流體裝置，微流體裝置進一步包含額外感測器，其中凹孔進一步由額外感測器覆蓋，使得流動單元進一步由額外感測器的第一表面形成。

【0129】 範例19為一種用於微流體裝置的閥組件，包含：凸起結構，凸起結構具有底板、從底板延伸的近端脊部、從底板延伸的遠端脊部、以及從底板延伸的桿，桿定

位在近端脊部與遠端脊部之間；岐管，岐管具有控制縫隙；彈性片，彈性片設置在凸起結構與岐管之間；其中彈性片被岐管壓向近端脊部與遠端脊部，從而在近端脊部與桿之間形成近端通道，並在桿與遠端脊部之間形成遠端通道，其中輸入桿與輸入控制縫隙對齊，其中在彈性片位於密封配置中時，彈性片接觸桿，從而防止遠端通道與近端通道之間的流體連通，以及其中在控制縫隙中存在負壓時，接觸片與桿分離，從而允許遠端通道與近端通道之間的流體連通。

【0130】 範例20為如範例19所述之閥組件，閥組件進一步包含與控制縫隙流體連通的壓力源。

【0131】 範例21為如範例20所述之閥組件，其中壓力源為正壓力源。

【0132】 範例22為如範例19-21所述之閥組件，閥組件進一步包含螺釘，其中岐管包含接收螺釘的縫隙，且其中螺釘可操作以壓縮彈性片於岐管與近端脊部與遠端脊部之間。

【0133】 範例23為如範例19-22所述之閥組件，閥組件進一步包含卡扣，其中卡扣可操作以壓縮彈性片於岐管與近端脊部與遠端脊部之間。

【0134】 範例24為如範例19-23所述之閥組件，其中遠端通道與微流體裝置的通道流體連通。

【0135】 範例25為一種通過微流體裝置流動樣本的方法，包含以下步驟：使樣本流動至微流體裝置的輸入封閉

通道；使樣本從輸入封閉通道流動至微流體裝置的流動單元；以及使樣本從流動單元流動至微流體裝置的輸出封閉通道，其中輸入封閉通道由層壓薄膜與塑膠基板的輸入凹槽形成，其中流體單元由感測器與塑膠基板的凹槽形成，以及其中輸出封閉通道由層壓薄膜與塑膠基板的輸出凹槽形成。

【0136】 範例26為如範例25所述之方法，其中輸入凹槽與輸出凹槽被設置在塑膠基板的第一表面。

【0137】 範例27為如範例26所述之方法，其中凹孔被設置在塑膠基板的第二表面，第一表面與第二表面設置在塑膠基板的相對側上。

【0138】 範例28為如範例25-27所述之方法，其中感測器包含電子電路層，且電子電路層面向流動單元的內部。

【0139】 範例29為一種控制在微流體裝置中的樣本流動的方法，包含以下步驟：使樣本流入微流體裝置的近端通道，近端通道形成在近端脊部與桿之間，近端脊部與桿從凸起結構的底板延伸；由在密封配置中的閥防止樣本從近端通道流到遠端通道，密封配置由彈性片接觸桿來界定，遠端通道形成在遠端脊部與桿之間，遠端脊部從凸起結構的底板延伸，彈性片設置在歧管與凸起結構之間，凸起結構包含底板、近端脊部、遠端脊部、以及桿；以及由在開啟配置中的閥允許樣本從近端通道流到遠端通道，開啟配置由彈性片與桿分離來界定。

【0140】 範例30為如範例29所述之方法，其中岐管包含與桿對齊的控制縫隙，且其中開啟配置係由施加負壓到控制縫隙來達成。

【0141】 範例31為一種微流體裝置，包含：塑膠基板，塑膠基板具有第一表面與第二表面，第一表面與第二表面設置在塑膠基板的相對側上；感測器，感測器具有第一表面與第二表面，第一表面包含電子電路層；彈性體間隔墊；以及層壓薄膜；其中塑膠基板的第一表面包含輸入凹槽與輸出凹槽，其中塑膠基板的第二表面包含凹孔，其中層壓薄膜被黏合至塑膠基板的第一表面並覆蓋輸入凹槽與輸出凹槽，使得層壓薄膜與輸入凹槽形成輸入封閉通道，且層壓薄膜與輸出凹槽形成輸出封閉通道，其中感測器覆蓋凹孔，其中輸入封閉通道流體性地與流動單元連接，其中輸出封閉通道流體性地與流動單元連接，以及其中彈性體間隔墊設置在基板與感測器之間的凹孔中，使得感測器的第一表面、凹孔、與彈性體間隔墊形成流動單元。

【0142】 範例32為如範例31所述之微流體裝置，其中塑膠基板進一步包含卡勾特徵，卡勾特徵用於施加壓力於塑膠基板與感測器之間，以壓縮彈性體間隔墊。

【0143】 範例33為如範例31或32所述之微流體裝置，微流體裝置進一步包含黏合劑，黏合劑可定位在彈性體間隔墊與感測器之間，以將彈性體間隔墊固定至感測器。

【符號說明】

【 0 1 4 4 】

1 0 0 微 流 體 裝 置

1 1 0 基 板

1 1 1 第 一 閉 合 通 道

1 1 1 a 縫 隙

1 1 2 第 一 凹 槽

1 1 3 第 二 閉 合 通 道

1 1 3 a 縫 隙

1 1 4 第 二 凹 槽

1 1 6 凹 孔

1 1 7 流 動 單 元

1 1 8 溝 槽

1 2 0 感 測 器

1 3 0 層 壓 薄 膜

2 0 0 微 流 體 裝 置

2 1 0 基 板

2 1 1 第 一 下 閉 合 通 道

2 1 1 a 縫 隙

2 1 1 b 第 一 上 閉 合 通 道

2 1 1 c 縫 隙

2 1 3 第 二 下 閉 合 通 道

2 1 3 a 縫 隙

2 1 3 b 第 二 上 閉 合 通 道

2 1 3 c 縫 隙

- 2 1 6 凹 孔
- 2 1 7 流 動 單 元
- 2 B 線
- 2 2 0 感 測 器
- 2 3 0 第 一 層 壓 薄 膜
- 2 3 2 第 二 層 壓 薄 膜
- 3 0 0 微 流 體 裝 置
- 3 1 0 基 板
- 3 1 1 a 縫 隙
- 3 1 2 第 一 凹 槽
- 3 1 3 a 縫 隙
- 3 1 4 第 二 凹 槽
- 3 1 7 流 動 單 元
- 3 1 8 凹 部
- 3 1 9 膠 或 黏 合 劑
- 3 2 0 矽 基 感 測 器
- 3 2 2 偵 測 機 構
- 3 3 0 層 壓 薄 膜
- 3 4 0 印 刷 電 路 板 (P C B)
- 3 4 2 接 合 線
- 4 0 0 微 流 體 裝 置
- 4 1 0 基 板
- 4 3 0 層 壓 薄 膜
- 4 5 0 凸 起 結 構

4 6 0 彈 性 膜
 4 7 0 岐 管
 5 0 0 微 流 體 裝 置
 5 1 0 基 板
 5 1 2 微 流 體 通 道
 5 1 4 縫 隙
 5 3 0 層 壓 薄 膜
 5 5 0 凸 起 結 構
 5 6 0 彈 性 膜
 5 7 0 岐 管
 5 7 2 控 制 縫 隙
 5 8 0 閥 組 件
 5 8 2 凸 起 結 構
 5 8 3 底 板
 5 8 4 近 端 脊 部
 5 8 5 近 端 通 道
 5 8 6 遠 端 脊 部
 5 8 7 遠 端 通 道
 5 8 8 桿
 5 8 9 螺 釘
 6 0 0 微 流 體 裝 置
 6 0 1 卡 勾 特 徵
 6 1 0 基 板
 6 1 1 a 縫 隙

6 1 3 a 縫 隙

6 1 5 包 覆 成 型 彈 性 體

6 1 7 流 動 單 元

6 1 8 凹 部

6 2 0 感 測 器

6 3 0 層 壓 薄 膜

6 4 0 P C B

6 4 2 接 合 線

6 4 7 縫 隙

7 0 0 微 流 體 裝 置

7 1 0 基 板

7 1 1 a 縫 隙

7 1 3 a 縫 隙

7 1 5 彈 性 體

7 1 7 流 動 單 元

7 1 8 凹 部

7 1 9 黏 合 劑

7 2 0 感 測 器

7 3 0 層 壓 薄 膜

7 4 0 P C B

7 4 2 接 合 線

8 0 0 圓 形 閥 陣 列

8 5 3 入 口

8 5 3 A 入 口

8 5 3 B 入口

8 5 4 二次通道

8 5 4 A 二次通道

8 5 4 B 二次通道

8 5 5 二次通道群組

8 5 6 共同通道

8 6 6 閥

8 6 8 閥

9 0 0 橢圓形閥陣列

9 5 3 入口

9 5 4 二次通道

9 5 5 二次通道群組

9 5 6 共同通道

9 6 6 閥

1 0 0 0 膜閥

1 0 5 0 基板

1 0 5 1 閥區域

1 0 5 2 閥座

1 0 5 4 第一通道

1 0 5 6 第二通道

1 0 5 7 縫隙

1 0 5 8 可撓膜

1 0 6 0 流體

1 0 6 2 通路

1 1 0 0 膜 閥
 1 1 5 0 基 板
 1 1 5 1 閥 區 域
 1 1 5 2 閥 座
 1 1 5 4 第 一 通 道
 1 1 5 6 第 二 通 道
 1 1 5 7 縫 隙
 1 1 5 8 可 撓 膜
 1 1 6 4 力
 1 1 6 5 機 械 裝 置
 1 2 0 0 程 序
 1 2 0 2 - 1 2 1 0 模 塊
 1 3 0 0 圓 形 陣 列
 1 3 1 7 流 動 單 元
 1 3 5 5 二 次 通 道 群 組
 1 3 5 6 共 同 通 道
 1 3 6 6 閥
 1 4 0 0 線 性 陣 列
 1 4 1 7 流 動 單 元
 1 4 5 5 二 次 通 道 群 組
 1 4 5 6 共 同 通 道
 1 4 6 6 膜 閥
 1 5 0 0 分 支 陣 列
 1 5 1 7 流 動 單 元

1 5 5 5 二 次 通 道 群 組

1 5 5 6 共 同 通 道

1 5 6 6 線 性 閥 陣 列

1 5 6 8 分 支

1 5 7 0 分 支

1 5 7 2 分 支

1 5 7 4 組

1 5 7 6 組

1 5 7 8 組

1 6 1 7 流 動 單 元

1 6 2 0 感 測 器

1 6 4 2 電 極

1 7 1 7 流 動 單 元

1 7 2 0 感 測 器

1 7 4 2 電 極

1 8 1 7 流 動 單 元

1 8 2 0 感 測 器

1 8 2 1 感 測 器

1 8 4 2 電 極

【生物材料寄存】

【 0 1 4 5 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 1 4 6 】 國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種微流體裝置，包含：

一塑膠基板，該塑膠基板具有一第一表面與一第二表面，該第一表面與該第二表面設置在該塑膠基板的相對側上；

一感測器，該感測器具有一第一表面與一第二表面，該第一表面包含一電子電路層；以及

一層壓薄膜；

其中該塑膠基板的該第一表面包含一輸入凹槽與一輸出凹槽，

其中該塑膠基板的該第二表面包含一凹孔，

其中該層壓薄膜被黏合至該塑膠基板的該第一表面並覆蓋該輸入凹槽與該輸出凹槽，使得該層壓薄膜與該輸入凹槽形成一輸入封閉通道，且該層壓薄膜與該輸出凹槽形成一輸出封閉通道，

其中該感測器覆蓋該凹孔，使得該感測器的該第一表面與該凹孔形成一流動單元，

其中該輸入封閉通道流體性地與該流動單元連接，以及

其中該輸出封閉通道流體性地與該流動單元連接。

【第2項】 如請求項 1 所述之微流體裝置，該微流體裝置進一步包含一第二層壓薄膜，

其中該塑膠基板的該第二表面包含一第二輸入凹槽與一第二輸出凹槽，

其中該第二層壓薄膜被黏合至該塑膠基板的該第二表面並覆蓋該輸入凹槽與該輸出凹槽，使得該第二層壓薄膜與該第二輸入凹槽形成一第二輸入封閉通道，且該第二層壓薄膜與該第二輸出凹槽形成一第二輸出封閉通道，以及

其中該輸入封閉通道流體性地與該第二輸入封閉通道連接，且該輸出封閉通道流體性地與該第二輸出封閉通道連接，使得該輸入封閉通道在該第二輸入封閉通道與該流動單元之間提供流體連通，且該輸出封閉通道在該第二輸出封閉通道與該流動單元之間提供流體連通。

【第3項】如請求項2所述之微流體裝置，其中該輸入封閉通道藉由定位在該塑膠基板內的一輸入通孔流體性地與該第二輸入封閉通道連接，且該輸出封閉通道藉由定位在該塑膠基板內的一輸出通孔流體性地與該第二輸出封閉通道連接。

【第4項】如請求項1所述之微流體裝置，其中該塑膠基板包含一射出成形塑膠。

【第5項】如請求項1所述之微流體裝置，其中該塑膠基板包含從由下列所構成的群組所選的一成分：環烯

烴聚合物（COP）；聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）；聚碳酸酯（PC）；和聚丙烯（PP）。

【第6項】如請求項1所述之微流體裝置，其中該塑膠基板為光學通透的。

【第7項】如請求項1所述之微流體裝置，該微流體裝置進一步包含一印刷電路板，該印刷電路板耦接於該感測器的該第二表面。

【第8項】如請求項1所述之微流體裝置，該微流體裝置進一步包含一接合線，其中該塑膠基板的該第二表面進一步包含接收該接合線的一凹部。

【第9項】如請求項1所述之微流體裝置，該微流體裝置進一步包含一閥組件，該閥組件控制通過該輸入封閉通道與該輸出封閉通道的流，該閥組件包含：

一岐管，該岐管包含一輸入控制縫隙與一輸出控制縫隙；

一彈性片，該彈性片設置在該岐管與該塑膠基板的一上表面之間；以及

一凸起結構，該凸起結構從該塑膠基板的該上表面延伸朝向該彈性片，該凸起結構包含一輸入近端脊部、一輸入遠端脊部、定位在該輸入近端脊部與該輸入遠端脊部之間的一輸入桿、一輸出近端脊部、一輸出遠端脊部、以及定位在該輸出近端脊部與該輸出遠端脊

部之間的一輸出桿，

其中該彈性片被該岐管壓向該輸入近端脊部與該輸入遠端脊部與該輸出近端脊部與該輸出遠端脊部，藉此在該輸入近端脊部與該輸入桿之間形成一輸入近端通道，在該輸入桿與該輸入遠端脊部之間形成一輸入遠端通道，在該輸出近端脊部與該輸出桿之間形成一輸出近端通道，以及在該輸出桿與該輸出遠端脊部之間形成一輸出遠端通道，

其中該輸入桿與該輸入控制縫隙對齊，且該輸出桿與該輸出控制縫隙對齊，

其中在該彈性片位於一預設密封配置中時，彈性片接觸該輸入桿與該輸出桿，從而防止該輸入遠端通道與該輸入近端通道之間以及該輸出遠端通道與該輸出近端通道之間的流體連通，

其中在該輸入控制縫隙中存在一負壓時，該等接觸片與該輸入桿分離，從而允許該輸入遠端通道與該輸入近端通道之間的流體連通，以及

其中在該輸出控制縫隙中存在一負壓時，該等接觸片與該輸出桿分離，從而允許該輸出遠端通道與該輸出近端通道之間的流體連通。

【第10項】 如請求項1所述之微流體裝置，該微流體裝置進一步包含一組二次通道群組，每一二次通道群

組包含一二次通道，該二次通道將一試劑入口流體性地耦接至一閥，其中每一閥流體性地耦接至該輸入封閉通道並可被致動在一開啟狀態與一封閉狀態之間，該開啟狀態准許流體流動通過該閥，且該封閉狀態限制流體流動通過該閥。

【第11項】 如請求項10所述之微流體裝置，其中該組二次通道群組之至少一個該二次通道群組包含一額外二次通道，該額外二次通道將一額外試劑入口流體性地耦接至該閥。

【第12項】 如請求項10所述之微流體裝置，其中該等閥之每一者設置為環形圍繞一共同通道的一圓形部分，該共同通道流體性地耦接至該輸入封閉通道。

【第13項】 如請求項10所述之微流體裝置，其中該組二次通道群組包含一第一二次通道群組子集與一第二二次通道群組子集，其中該第一子集分異自該第二子集，其中該第一二次通道群組子集透過一第一分支通道流體性地耦接至一共同通道，其中該第二二次通道群組子集透過一第二分支通道流體性地耦接至該共同通道，且其中該共同通道流體性地耦接至該輸入封閉通道。

【第14項】 如請求項1所述之微流體裝置，該微流體裝置進一步包含一膜閥，該膜閥控制通過該輸入封閉

通道的流體流，該膜閥包含：

一縫隙，該縫隙在選自由該第一表面與該第二表面組成之群組的該塑膠基板的一表面中，其中一可撓膜在該縫隙上方固定至該表面；

一閥座，該閥座定位在該縫隙內；

該塑膠基板的一第一通道與該塑膠基板的一第二通道，該第一通道與該第二通道藉由一通路流體性地耦接通過該縫隙，該通路至少部分由該可撓膜與該閥座之間的一空間來界定，其中該可撓膜可被壓向該閥座以密封該通路，並限制該第一通道與該第二通道之間的流體流，且其中該第一通道與該第二通道之一者流體性地耦接至該輸入封閉通道。

【第15項】 如請求項1所述之微流體裝置，其中該塑膠基板藉由一黏合劑固定至該感測器。

【第16項】 如請求項1所述之微流體裝置，其中該塑膠基板進一步包含一彈性間隔墊，該彈性間隔墊被定位以接合覆蓋該凹孔的該感測器，使得該流動單元進一步由該彈性間隔墊形成。

【第17項】 如請求項1所述之微流體裝置，其中該感測器被支撐在一基板上，且其中該流動單元進一步由該基板形成，使得該感測器的該整體第一表面設置在該流動單元的一邊界內。

【第18項】 如請求項1所述之微流體裝置，該微流體裝置進一步包含一額外感測器，其中凹孔進一步由該額外感測器覆蓋，使得該流動單元進一步由該額外感測器的一第一表面形成。

【第19項】 一種通過如請求項1所述之微流體裝置流動一樣本的方法，包含以下步驟：

使該樣本流動至該微流體裝置的一輸入封閉通道；

使該樣本從該輸入封閉通道流動至該微流體裝置的該流動單元；以及

使該樣本從該流動單元流動至該微流體裝置的該輸出封閉通道。

【第20項】 如請求項19所述之方法，其中該輸入凹槽與該輸出凹槽被設置在該塑膠基板的一第一表面。

【第21項】 如請求項20所述之方法，其中該凹孔被設置在該塑膠基板的一第二表面，該第一表面與該第二表面設置在該塑膠基板的相對側上。

【第22項】 如請求項19所述之方法，其中該感測器包含一電子電路層，且該電子電路層面向該流動單元的一內部。

【第23項】 一種微流體裝置，包含：

一塑膠基板，該塑膠基板具有一第一表面與一第二表面，該第一表面與該第二表面設置在該塑膠基板的

相對側上；

一感測器，該感測器具有一第一表面與一第二表面，
該第一表面包含一電子電路層；

一彈性體間隔墊；以及

一層壓薄膜；

其中該塑膠基板的該第一表面包含一輸入凹槽與一
輸出凹槽，

其中該塑膠基板的該第二表面包含一凹孔，

其中該層壓薄膜被黏合至該塑膠基板的該第一表面
並覆蓋該輸入凹槽與該輸出凹槽，使得該層壓薄膜與
該輸入凹槽形成一輸入封閉通道，且該層壓薄膜與該
輸出凹槽形成一輸出封閉通道，

其中該感測器覆蓋該凹孔，

其中該輸入封閉通道流體性地與一流動單元連接，

其中該輸出封閉通道流體性地與該流動單元連接，
以及

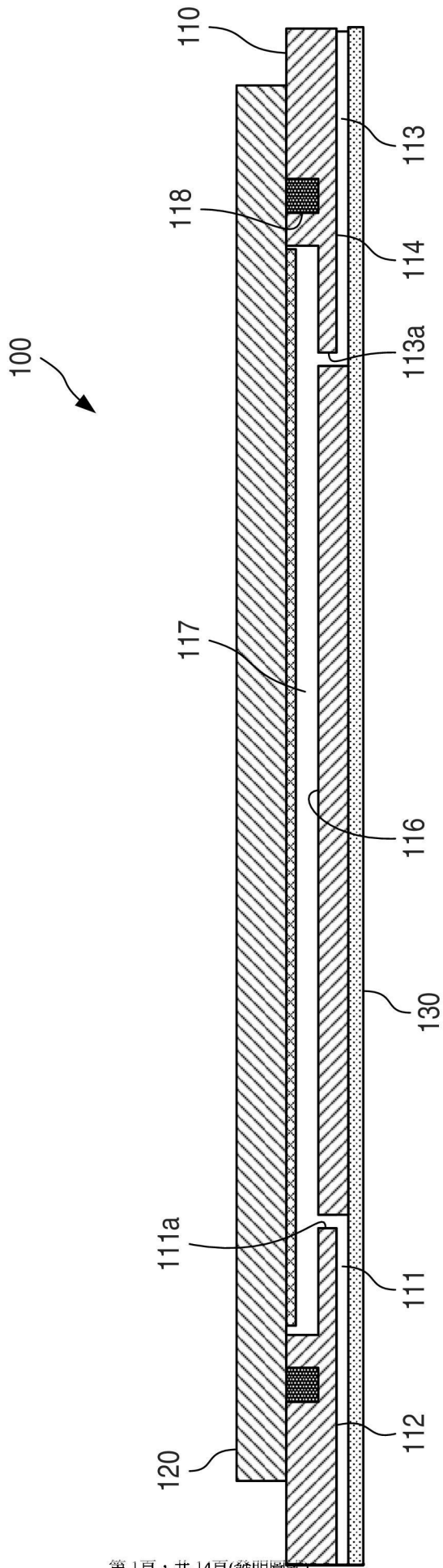
其中該彈性體間隔墊設置在該基板與該感測器之間的
該凹孔中，使得該感測器的該第一表面、該凹孔、
與該彈性體間隔墊形成該流動單元。

【第24項】 如請求項23所述之微流體裝置，其中該塑
膠基板進一步包含一卡勾特徵，該卡勾特徵用於施加
壓力於該塑膠基板與該感測器之間，以壓縮該彈性體

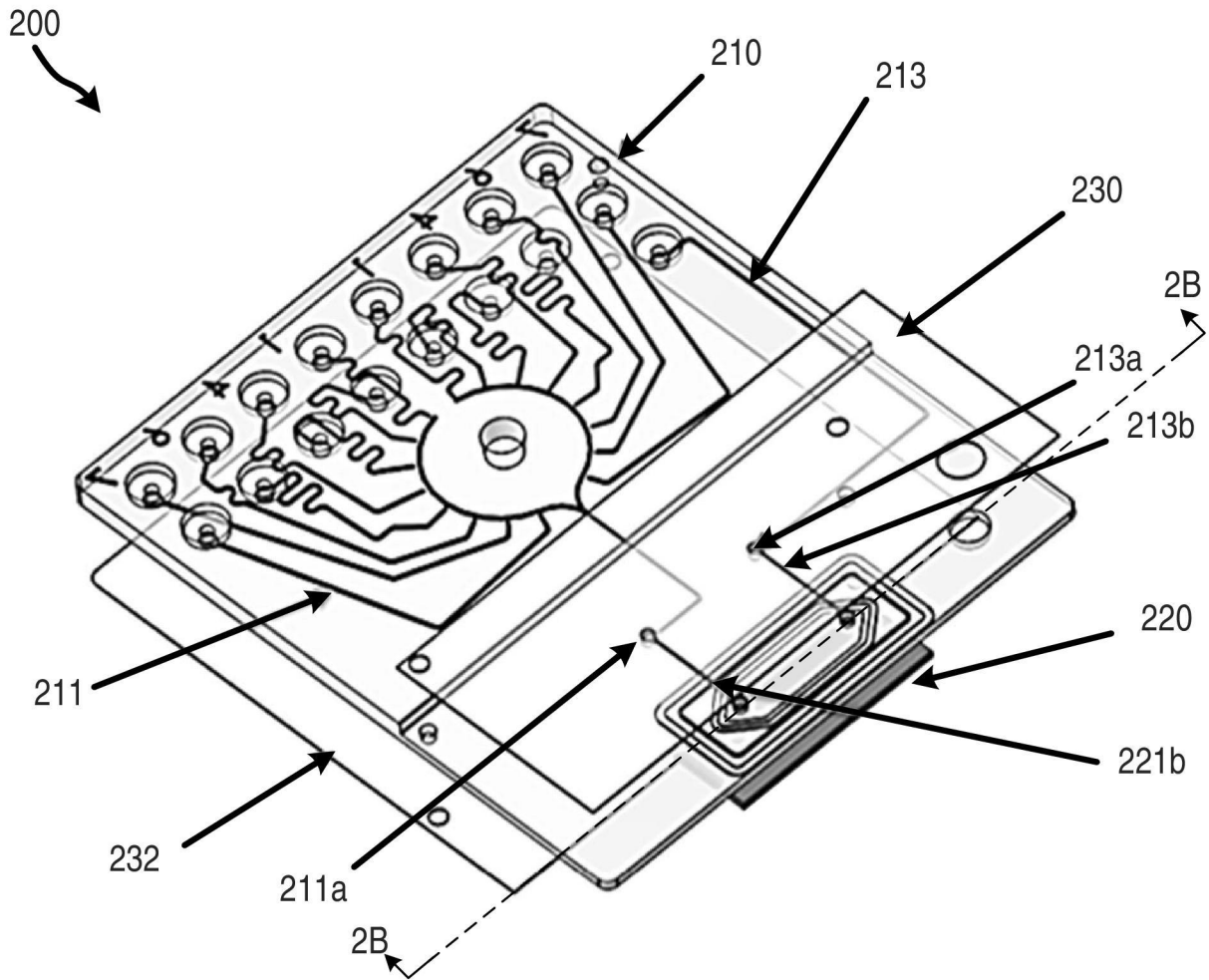
間隔墊。

【第25項】 如請求項23所述之微流體裝置，該微流體裝置進一步包含一黏合劑，該黏合劑可定位在該彈性體間隔墊與該感測器之間，以將該彈性體間隔墊固定至該感測器。

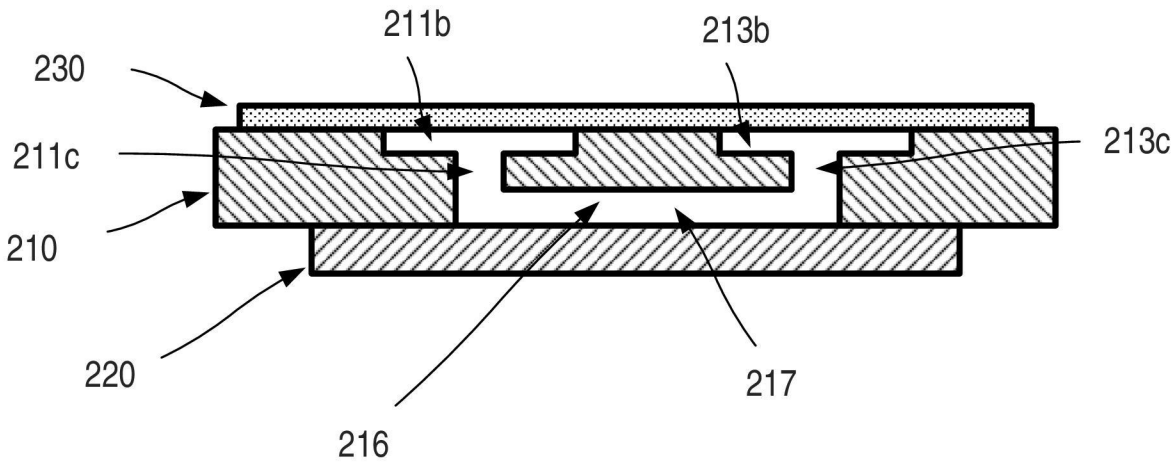
【發明圖式】



第1圖

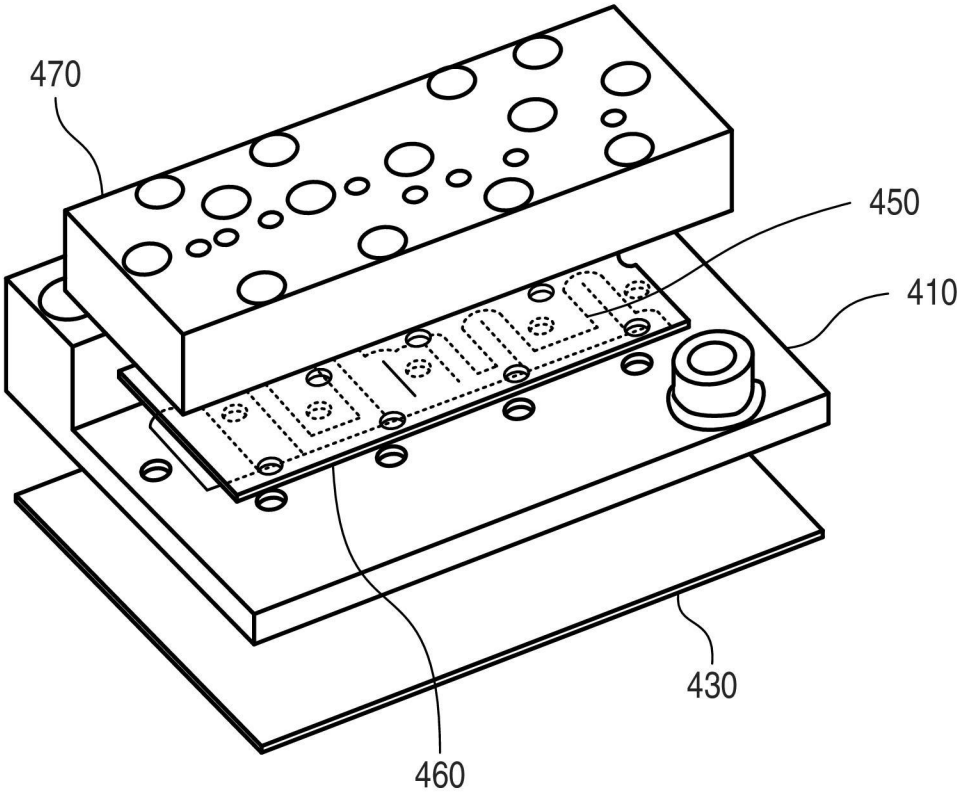


第 2A 圖

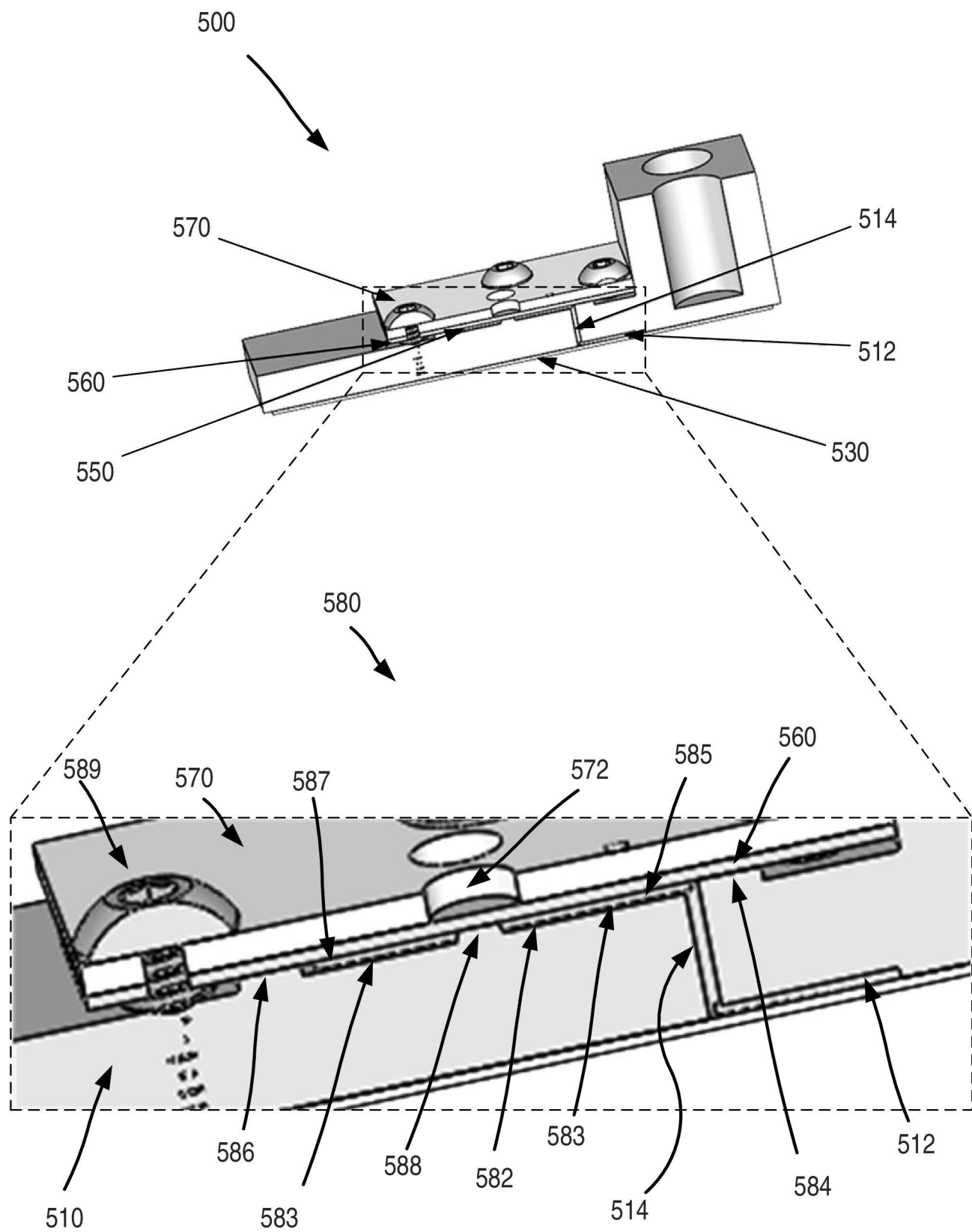


第 2B 圖

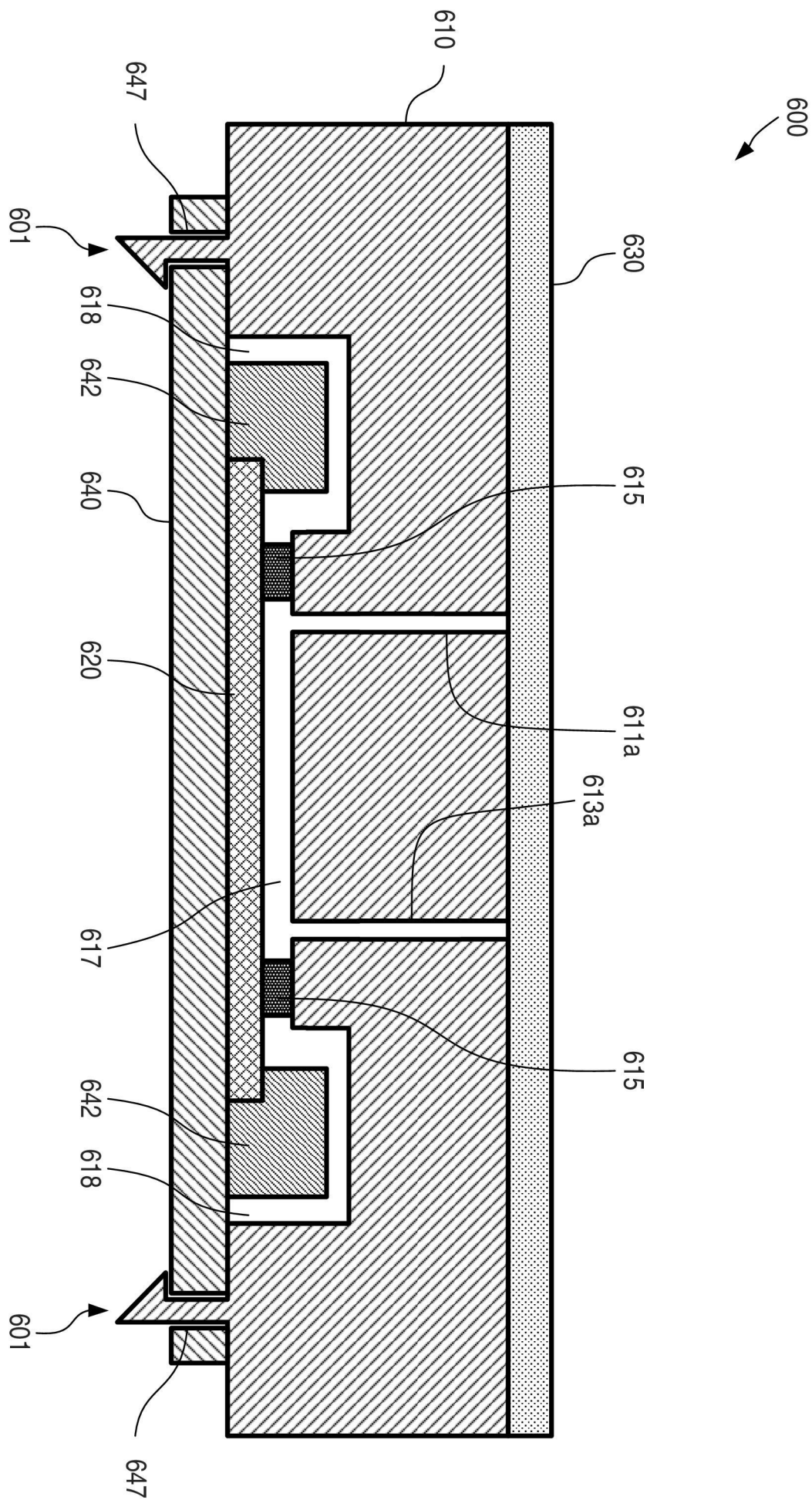
400
↙



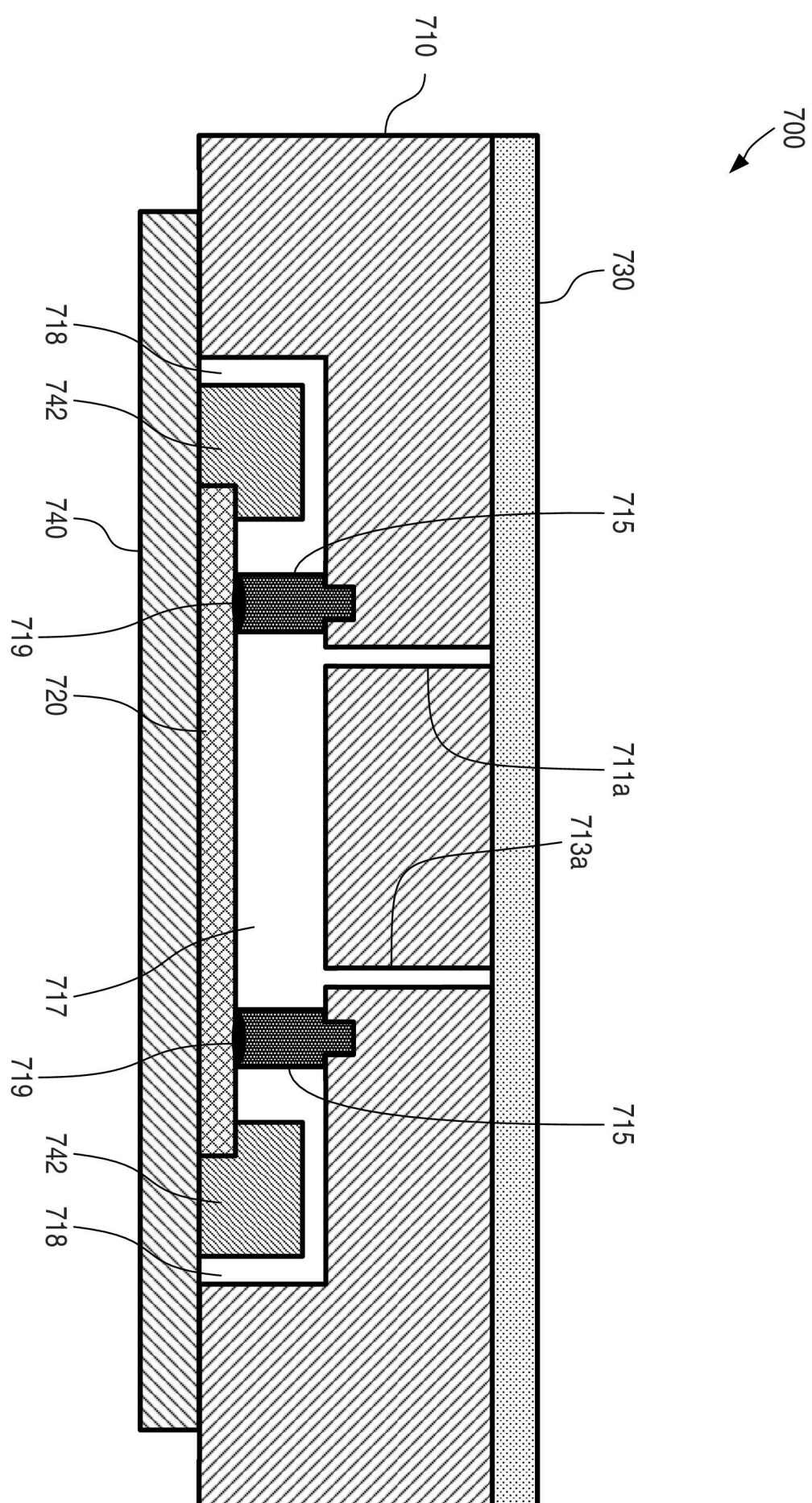
第 4 圖



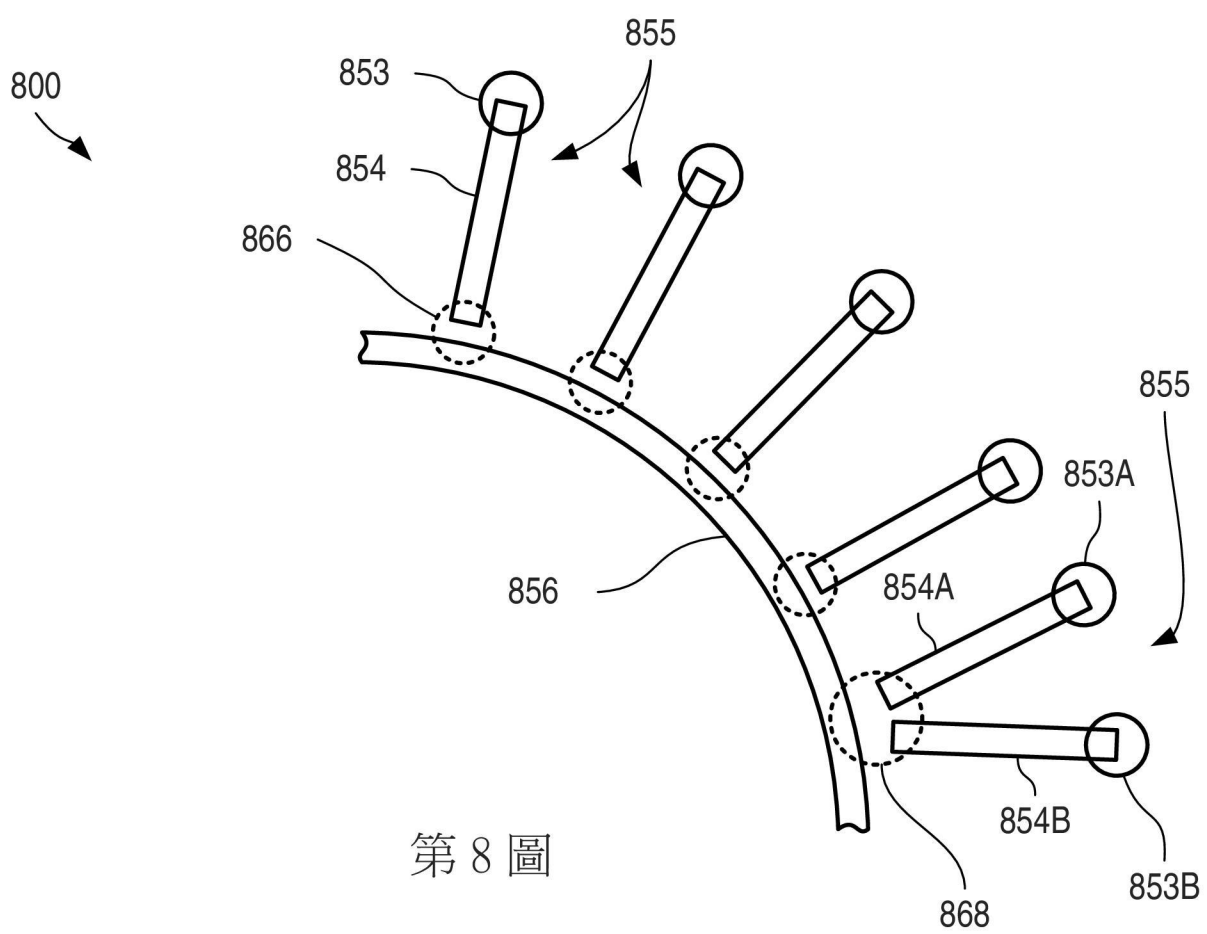
第 5 圖



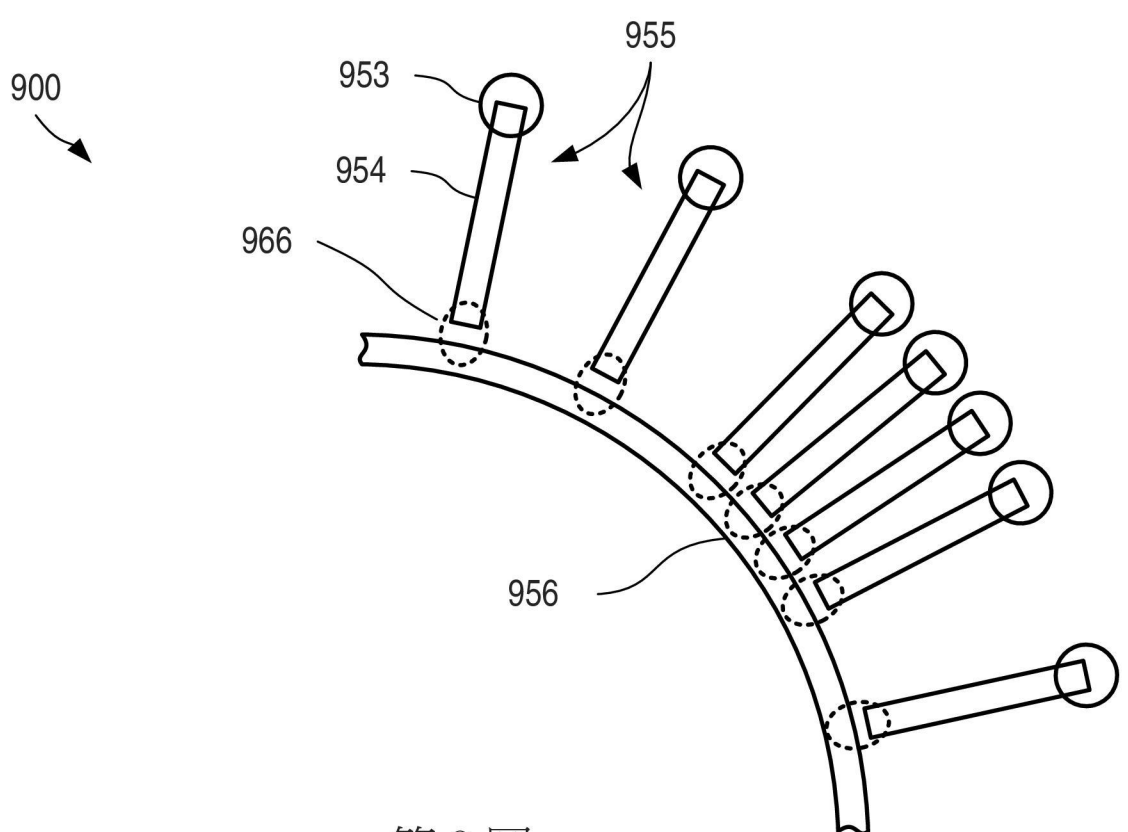
第6圖



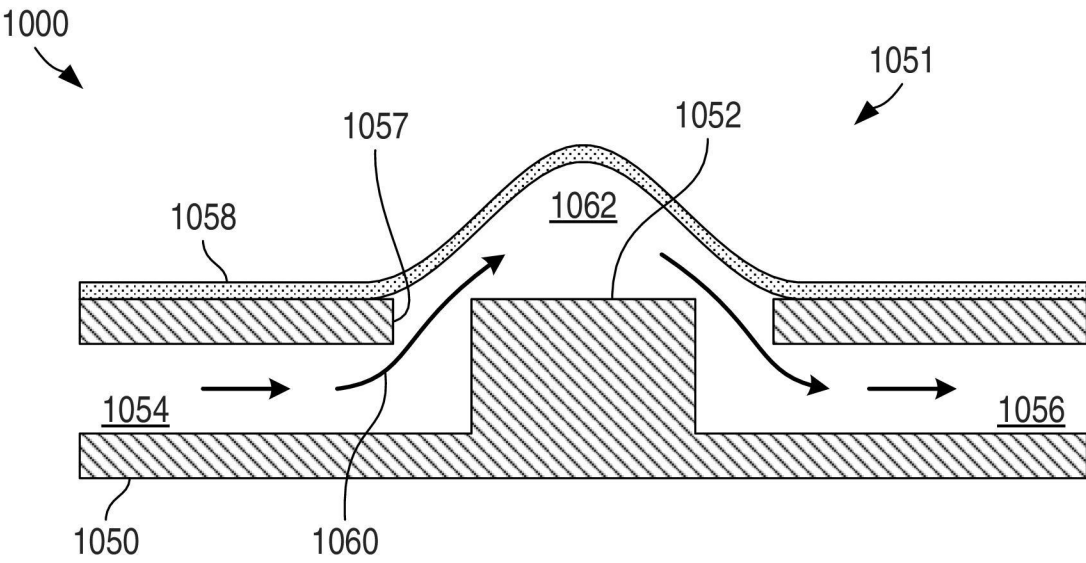
第 7 圖



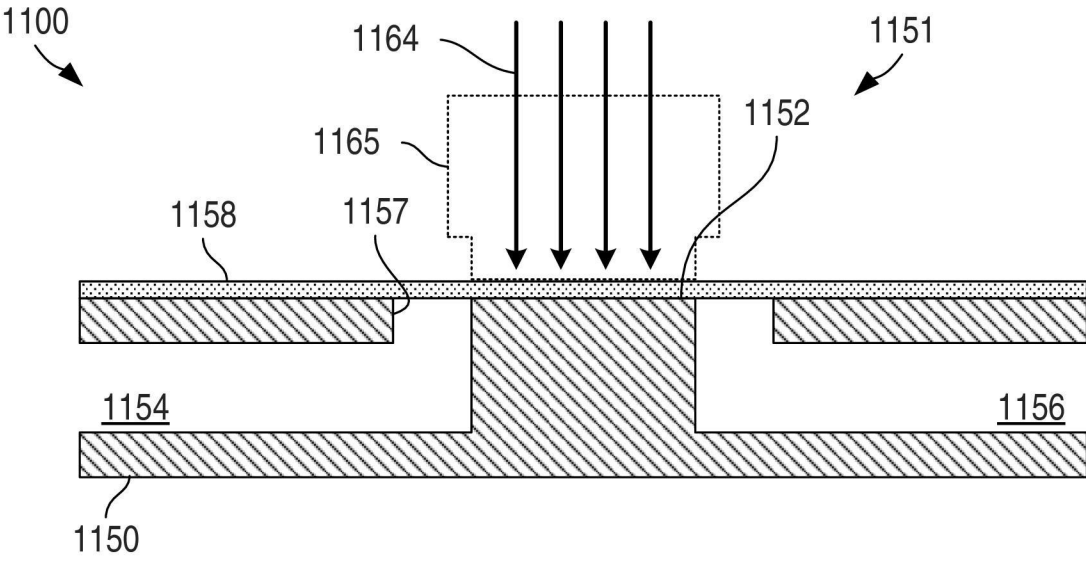
第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖

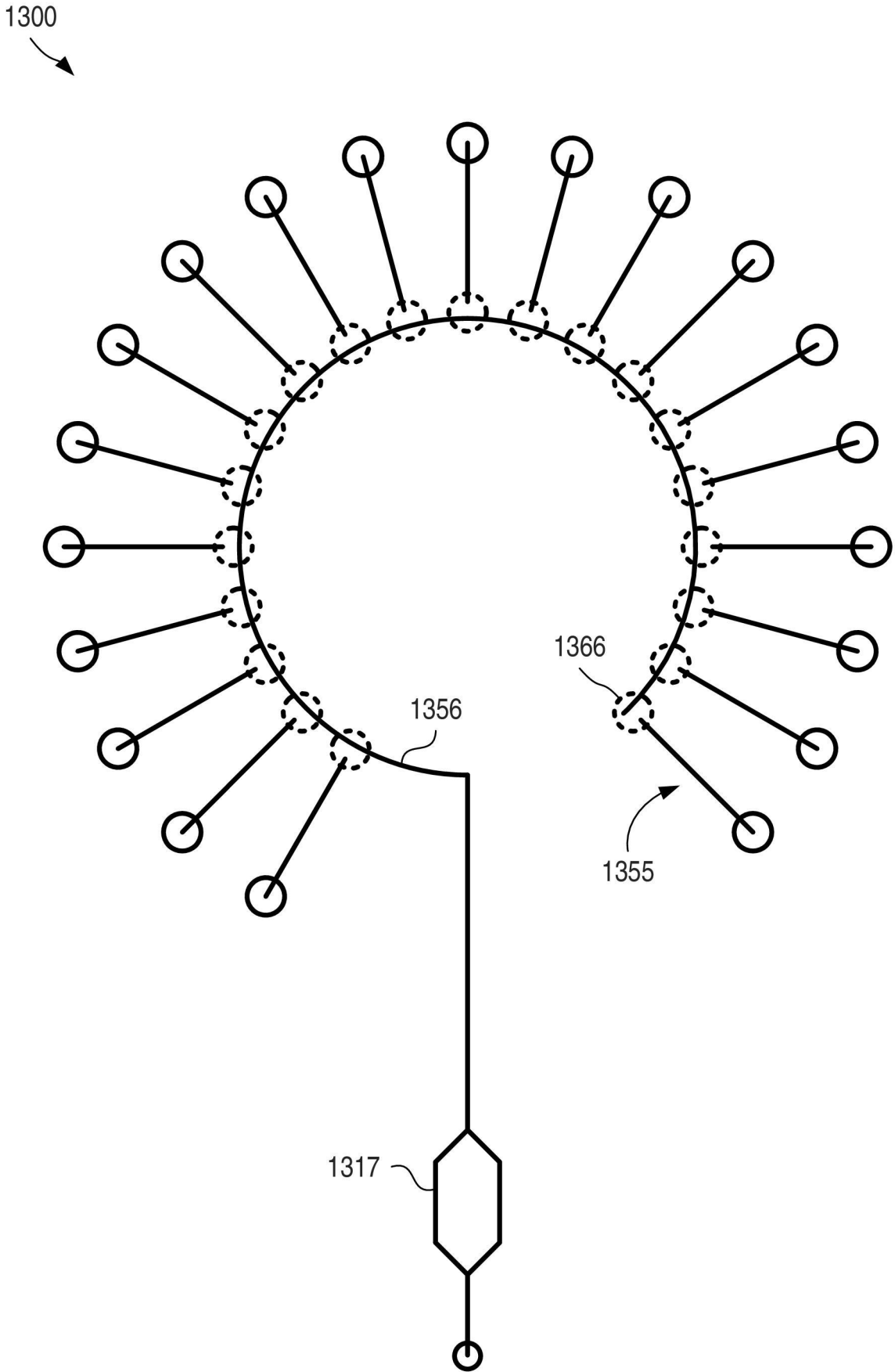


第 11 圖

1200
↙

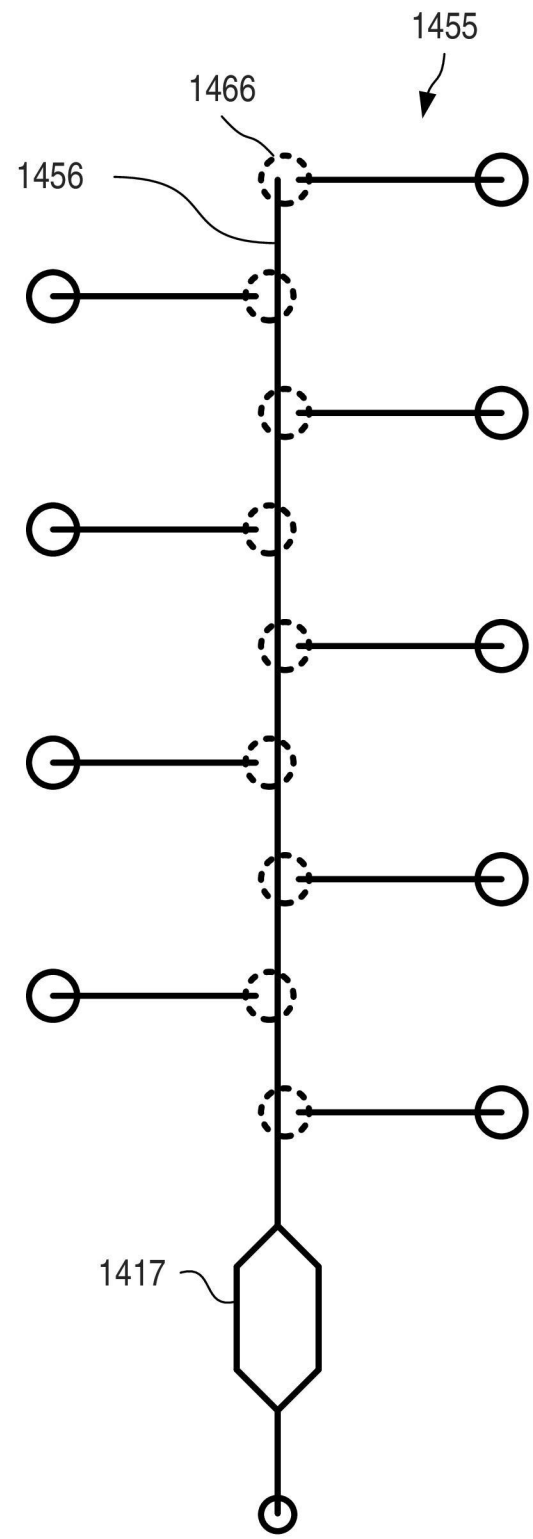


第 12 圖

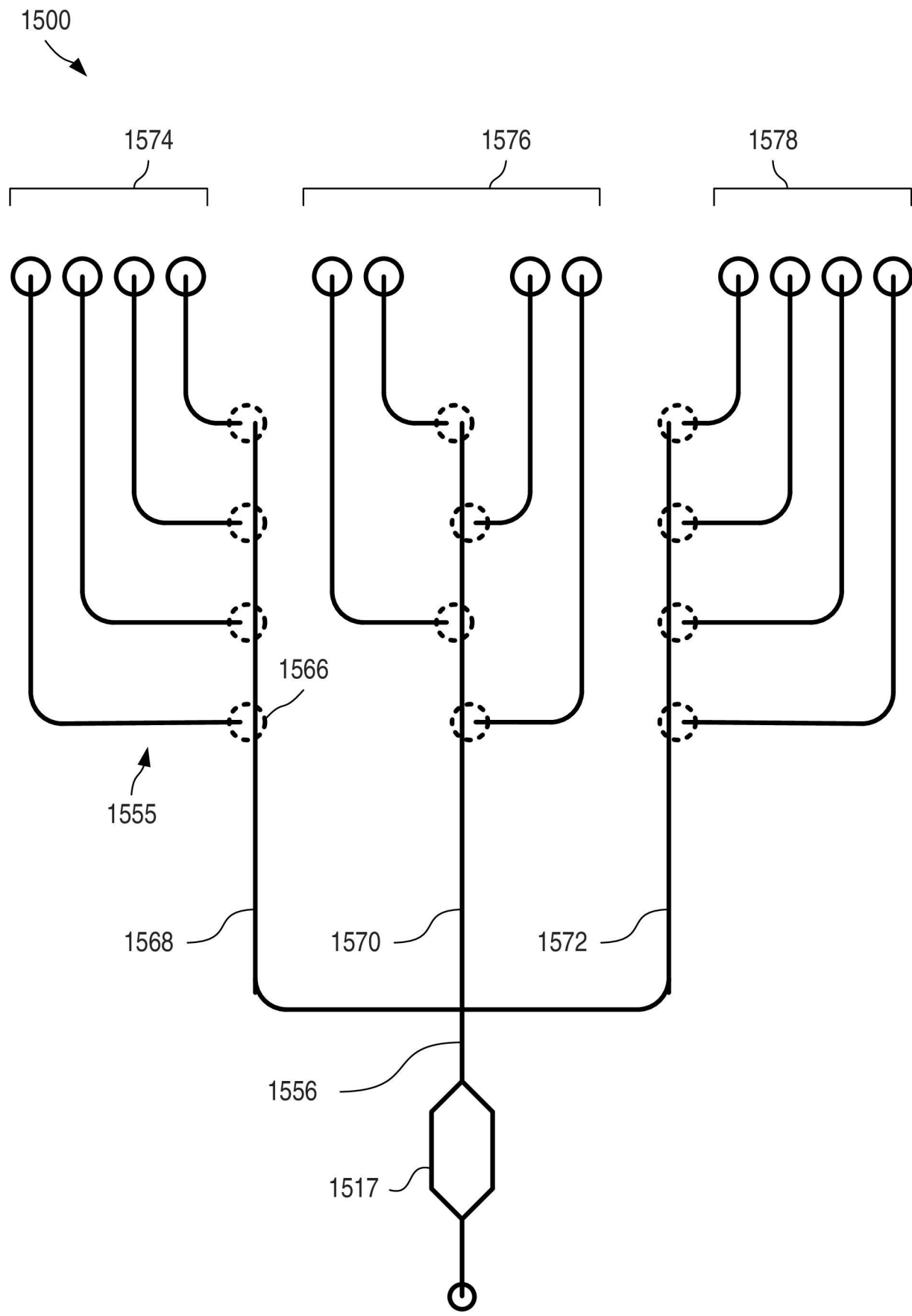


第 13 圖

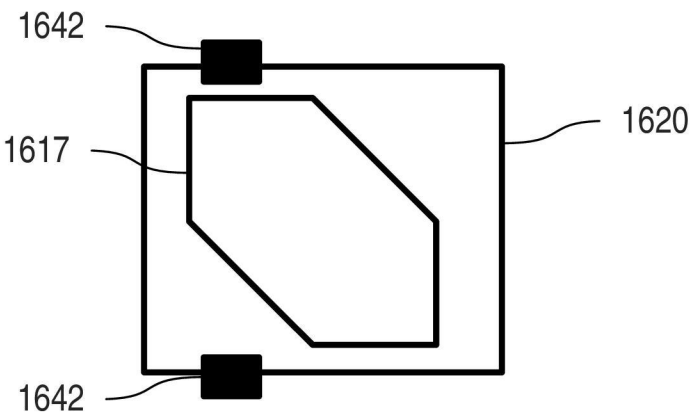
1400
↘



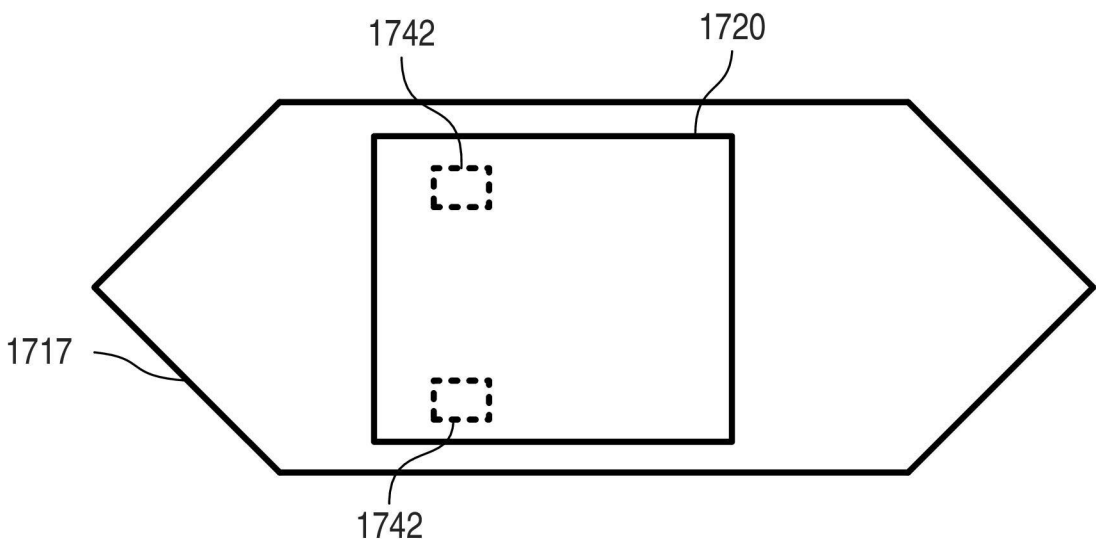
第 14 圖



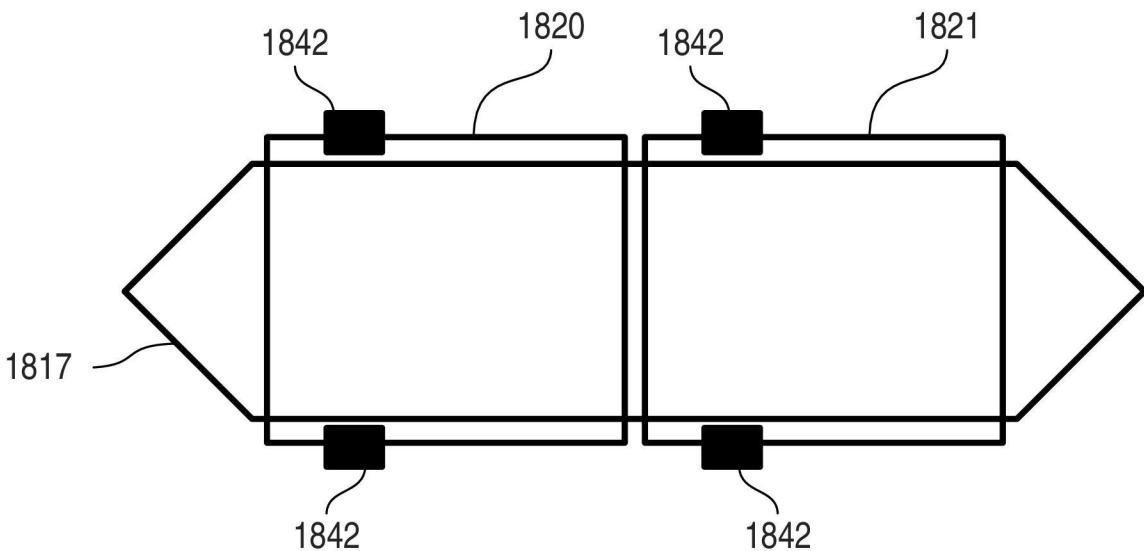
第 15 圖



第 16 圖



第 17 圖



第 18 圖

第 14 頁，共 14 頁(發明圖式)