

# 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：97112718

※申請日期：97.4.8

※IPC 分類：B81B 7/00 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

液珠式微流體傳輸模組

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

國立交通大學

代表人：(中文/英文)(簽章) 吳重雨

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹市大學路 1001 號

國 籍：(中文/英文) 中華民國

## 三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 徐文祥
2. 楊涵評
3. 范士岡

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國
2. 中華民國
3. 中華民國

#### 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：96年10月8日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

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。

## 五、中文發明摘要：

### 液珠式微流體傳輸模組

一種液珠式微流體傳輸模組，係用以傳輸液珠，該微流體傳輸模組包含至少一連接接頭，該連接接頭具有朝至少一方向延伸之至少一通道，該通道之一側設有一第一驅動電極供該液珠接觸；以及至少一微流體傳輸平台，係以可拆裝之方式與該連接接頭電性連接，該微流體傳輸平台具有一流道與該連接接頭之通道相通，該流道之一側設有一第二驅動電極供該液珠接觸；由上可知，該微流體傳輸平台與該連接接頭易於拆裝且可隨插即用，俾助於複雜分析系統之整合以及分析模組之替換。

## 六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（五）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 50 微流體傳輸平台
- 60 連接接頭
- 5 70 基板
- 300 液珠式微流體傳輸模組
- D 液珠

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係與微型分析系統有關，更詳而言之是指一種液珠式微流體傳輸模組。

### 5 【先前技術】

微型分析系統(如生物晶片)在生醫、生化檢測等各種分析領域中的需求量日益增加，其中用以傳輸樣本(或檢體)的微流體傳輸平台對於分析效能及結果影響甚鉅。

10 傳統的微流體傳輸平台大致可分成連續式微流體平台與液珠式微流體平台；其中，前者為封閉式流道，其內部流體係透過可動零件(如幫浦、閥門等)之操控以達輸送目的，因此，於高度整合時所遭遇到的製程整合及結構設計亦相對複雜與困難，且需良好的密封以防止流體洩漏；再者，前述連續流體的輸送將造成樣本的浪費，以及增加樣  
15 本交互污染的機會。另，後者為開放式流道，其內部流體為液珠型態，係藉由流道內的電極搭配程式控制以達輸送之目的，因此，此類微流體傳輸平台不需密封及設置可動零件，因此高度整合時相對較為容易，此外，還可節省大量樣本。

20 惟，以上所述之微流體傳輸平台係一體結合於分析系統上，是以，當吾人欲更換分析標的時，必須更換整組分析系統，換言之，微流體傳輸平台無法重複運用，作業相當麻煩；即使成功將許多不同分析系統整合成一體，以便一次分析，然此舉勢必導致整組分析系統所佔之面積過於

龐大，及製作困難等缺失。

有鑒於此，本案發明人乃經詳思細索，並積多年從事微結構相關技術領域之研究與開發經驗，終而有本發明之產生。

5

### 【發明內容】

本發明之主要目的在於提供一種液珠式微流體傳輸模組，其係藉由微流體傳輸平台與連接接頭兩者易於拆裝及隨插即用之介面設計，俾助於複雜分析系統之整合以及分析模組之替換。

緣以達成上述目的，本發明所提供之一種液珠式微流體傳輸模組，係用以傳輸液珠，該微流體傳輸模組包含至少一連接接頭，該連接接頭具有朝至少一方向延伸之至少一通道，該通道之一側設有一第一驅動電極供該液珠接觸；以及至少一微流體傳輸平台，其係以可拆裝之方式與該連接接頭電性連接，該微流體傳輸平台具有一流道與該連接接頭之通道相通，該流道之一側設有一第二驅動電極供該液珠接觸。

藉此，本發明利用獨具之連接接頭連接至少一微流體傳輸平台以構成微流體傳輸模組，藉此可與不同的分析系統結合，以及整合複雜的分析系統。

### 【實施方式】

第一圖揭示本發明第一較佳實施例之液珠式微流體傳

輸模組 100，該傳輸模組 100 傳輸一液珠 D 至一流體分析單元 A1 進行分析，本實施例之微流體傳輸模組 100 包含一連接接頭 10 與二微流體傳輸平台 20；其中：

該連接接頭 10 為一板體，其上設有導電膜(如：ITO 膜等其他導電膜)，該連接接頭 10 於其兩端之導電膜上分別形成一第一接合電極 11，以及於該二第一接合電極 11 之間形成一第一驅動電極 12，該第一驅動電極 12 於靠近該板體兩端處分別定義有一交會段 121，另外，該第一驅動電極 12 上方對應形成一朝一維方向 D1 延伸之通道 P1，又，該連接接頭 10 具有一輸入/輸出端子 13 與該第一驅動電極 12 電性連接，用以傳輸訊號及接收外部電力，使得上述電極 11、12 可接收外部電力，且第一驅動電極 12 可受程式控制而對該液珠 D 施以電壓，藉以操控該液珠 D 移動；

各該微流體傳輸平台 20 為狹長型板體，其係由可撓性高分子基材(如：PET)結合導電膜(如：ITO 膜)構成，該微流體傳輸平台 20 於其兩端之導電膜上分別形成一第二接合電極 21，以及於該二第二接合電極 21 之間形成一第二驅動電極 22，該第二驅動電極 22 於靠近該板體兩端處分別定義有一交會段 221；另外，該第二驅動電極 22 上方對應形成一流道 F1，該流道 F1 與該連接接頭 10 之通道 P1 相通；

實際使用時，吾人可將連接接頭 10 或微流體傳輸平台 20 以可拆裝之方式(分別配合流體分析單元 A1 上的公、母接頭)直接電性連接該流體分析單元 A1，使該通道 P1 或該流道 F2 與該流體分析單元 A1 內部相通，並將該連接接頭

10 之輸入/輸出端子 13 連接至外部控制裝置及電源供應裝置，以及將該微流體傳輸平台 20 以可拆裝之方式(如：卡扣等其他結合方式)與該連接接頭 10 組接，使得該第二接合電極 21 與該第一接合電極 11 電性連接，以及使該二交會段  
5 121、221 相互面對，藉以使得該微流體傳輸平台 20 之第二驅動電極 22 可受程式控制輸出電壓，亦即具有隨插即用之功效，進而使得該液珠 D 受電濕潤效應而依序沿左側流道 F1、交會段 121、221、通道 P1 及右側流道 F2 移動至該流體分析單元 A1 內，以進行後續分析作業。

10 須特別說明的是，本實施例之微流體傳輸模組 100 亦可省去右側的微流體傳輸平台 20，並改以將該連接接頭 10 直接電性連接該流體分析單元 A1，如此同樣可達傳輸液珠 D 之目的；另一提的是，如欲更換分析標的時，吾人僅需將該流體分析單元 A1 替換成預定之流體分析單元即可，無  
15 須如習知技術一樣更換整組分析系統，換言之，本發明之微流體傳輸模組 100 可重複使用，作業上相當方便，且省工時。

當然，該連接接頭 10 之第一驅動電極 12 與第一接合電極 11 亦可沿二維方向延伸佈設，如第二圖所示，如此一  
20 來，該通道 P1 亦隨之形成於二維方向，使得液珠 D 得沿二維方向移動，如是，該連接接頭 10 則可同時直接連接或透過微流體傳輸平台 20 連接至少三組流體分析單元 A1~A3 進行分析，據以提升分析之效能、節省大量工時及簡化作業程序。



由上述可知，本發明藉由獨創之連接接頭 10 與微流體傳輸平台 20 兩者易於拆裝及隨插即用之介面設計，俾有助於複雜分析系統之整合以及分析模組之替換。

請再參照第三、四圖所示，係為本發明第二較佳實施例之液珠式微流體傳輸模組 200，其結構類同於第二圖所揭示之結構，即連接接頭之通道同樣沿二維方向延伸佈設，以使液珠可於二維平面方向傳輸，不同處在於：本實施例之連接接頭 30 與微流體傳輸平台 40 皆為雙板式傳輸結構；其中：

10 該連接接頭 30 具有一上板 31、一下板 32 與一設於該下板 32 上的控制基板 33，該控制基板 33 之四邊分別設有一第一接合電極 331，且表面形成有一『十字型』之第一驅動電極 332，一通道 P2 係對應形成於該第一驅動電極 332 上方而位於該上、下板 31、32 之間；且，該第一驅動電極 15 332 於靠近各第一接合電極 331 處分別定義有一交會段 333。另外，各該微流體傳輸平台 40 具有一頂板 41 與一底板 42，該頂板 41 表面形成有一第二驅動電極 411 與一第二接合電極 412，一流道 F3 對應形成於該第二驅動電極 411 下方而位於該頂、底板 41、42 之間，且該底板 42 表面設 20 有斥水層(圖未示)；

藉由上述結構，液珠 D 可更穩定地於二維平面方向傳輸，加上該連接接頭 30 係可同時連接至少三組以上之流體分析單元(將隨連接接頭 30 之增加而增加)，是以，本實施例之微流體傳輸模組 200 相較習用者而言，係可有效提升

分析效能、節省大量工時及簡化作業程序。

請再參照第五圖，係本創第三較佳實施例之液珠式微流體傳輸模組 300，其與上述第二較佳實施例具有大致相同之結構，不同處僅在於：本實施例藉由其微流體傳輸平台 50 可撓曲之特性，而可輕易地將各連接接頭 60 及基板 70(如：生化晶片)以立體疊置之方式建構成三維方向之流體分析系統，使得多數液珠 D 可透過該些微流體傳輸平台 60 於三維方向移動，如此一來，係可有效縮小整體分析系統所佔面積，進而可製作出多用途之微型生化、生醫分析及檢測系統，且在使用及攜帶上更為方便，再者，藉由本發明之連接接頭 60 與微流體平台 50 兩者的介面設計，係可使得各種不同功能的分析平台(如本實施例之基板 70)透過連接接頭 60 直接連接或是透過該些微流體平台 50 直接連接，而不需經過變更設計或透過額外裝置轉接，如此係可方便各分析平台(基板 70)進行組裝或置換，藉以使得整體分析系統具擴充性，應用範圍更加廣泛。

以上所述僅為本發明之數個較佳可行實施例而已，故舉凡應用本發明說明書及申請專利範圍所為之等效結構變化，理應包含在本發明之專利範圍內。

**【圖式簡單說明】**

第一圖為本發明第一較佳實施例之示意圖。

第二圖揭示上述較佳實施例可使液珠進行二維方向之移動。

5 第三圖為本發明第二較佳實施例之立體示意圖。

第四圖類同第三圖，揭示另一視角之立體示意圖。

第五圖為本發明第三較佳實施例之立體示意圖。

## 【主要元件符號說明】

	10	連接接頭		
	11	第一接合電極		
	12	第一驅動電極	121	交會段
5	13	輸入/輸出端子		
	20	微流體傳輸平台		
	21	第二接合電極		
	22	第二驅動電極	221	交會段
	30	連接接頭		
10	31	上板	32	下板
	33	控制基板		
	331	第一接合電極	332	第一驅動電極
	333	交會段		
	40	微流體傳輸平台	41	頂板
15	411	第二驅動電極	412	第二接合電極
	42	底板		
	50	微流體傳輸平台		
	60	連接接頭		
	70	基板		
20	100、200、300	液珠式微流體傳輸模組		
	A1~A3	流體分析單元		
	D	液珠		
	D1	一維方向		
	F1~F3	流道	P1~P2	通道

## 十、申請專利範圍：

1 · 一種液珠式微流體傳輸模組，係用以傳輸液珠，該微流體傳輸模組包含：

至少一連接接頭，該連接接頭具有朝至少一方向延伸之至少一通道，該通道之一側設有一第一驅動電極供該液珠接觸；以及

至少一微流體傳輸平台，係以可拆裝之方式與該連接接頭電性連接，該微流體傳輸平台具有一流道與該連接接頭之通道相通，該流道之一側設有一第二驅動電極供該液珠接觸。

2 · 如請求項 1 所述之液珠式微流體傳輸模組，其中該微流體傳輸平台為可撓曲者。

3 · 如請求項 1 所述之液珠式微流體傳輸模組，其中該連接接頭之通道係沿二維方向延伸佈設，使得該液珠可透過該連接接頭於二維方向移動。

4 · 如請求項 3 所述之液珠式微流體傳輸模組，其中該微流體傳輸平台為可撓曲者，使得該液珠可透過該微流體傳輸平台於三維方向移動。

5 · 如請求項 1 所述之液珠式微流體傳輸模組，其中該連接接頭之二端分別設有一第一接合電極，該微流體傳輸平台之二端分別設有一第二接合電極，該第二接合電極與該第一接合電極電性連接。

6 · 如請求項 1 所述之液珠式微流體傳輸模組，其中該連接接頭之第一驅動電極具有一交會段，該微流體傳輸平台之第二驅動電極具有一交會段，該二交會段相互面

對，且至少一交會段與該液珠接觸。

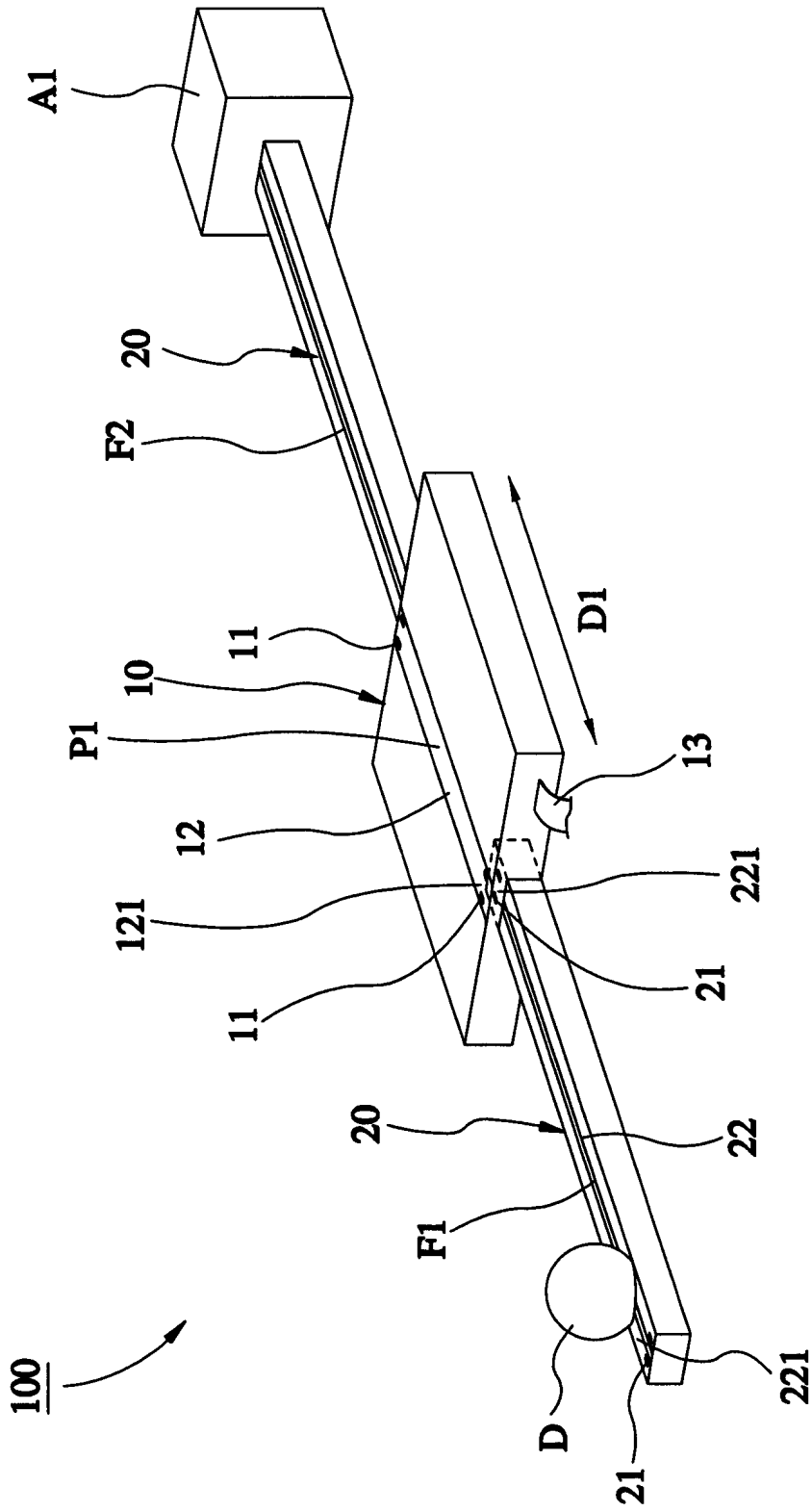
7．如請求項1所述之液珠式微流體傳輸模組，其中之一連接接頭具有一輸入/輸出端子與該第一驅動電極電性連接，用以傳輸訊號及接收電力。

5 8．如請求項1所述之液珠式微流體傳輸模組，其中該至少一連接接頭可直接電性連接至少一流體分析單元，且該連接接頭之通道與該流體分析單元之內部相通。

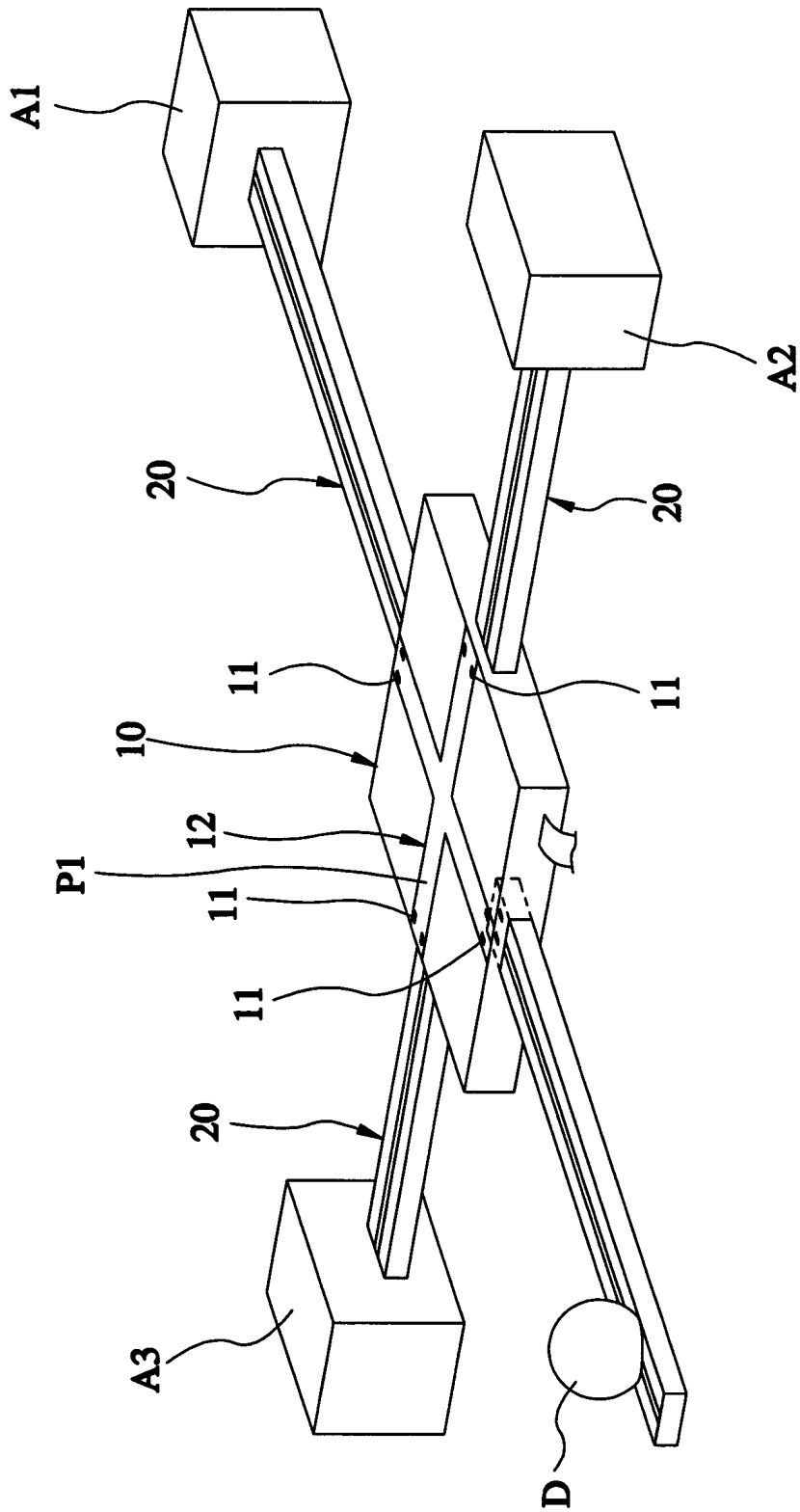
9．如請求項1所述之液珠式微流體傳輸模組，其中該至少一微流體傳輸平台可直接電性連接至少一流體分析  
10 單元，且該微流體傳輸平台之流道與該流體分析單元之內部相通。

10 10．如請求項1所述之液珠式微流體傳輸模組，其中該連接接頭具有一導電膜，該第一驅動電極佈設於該導電膜上。

十一、圖式：

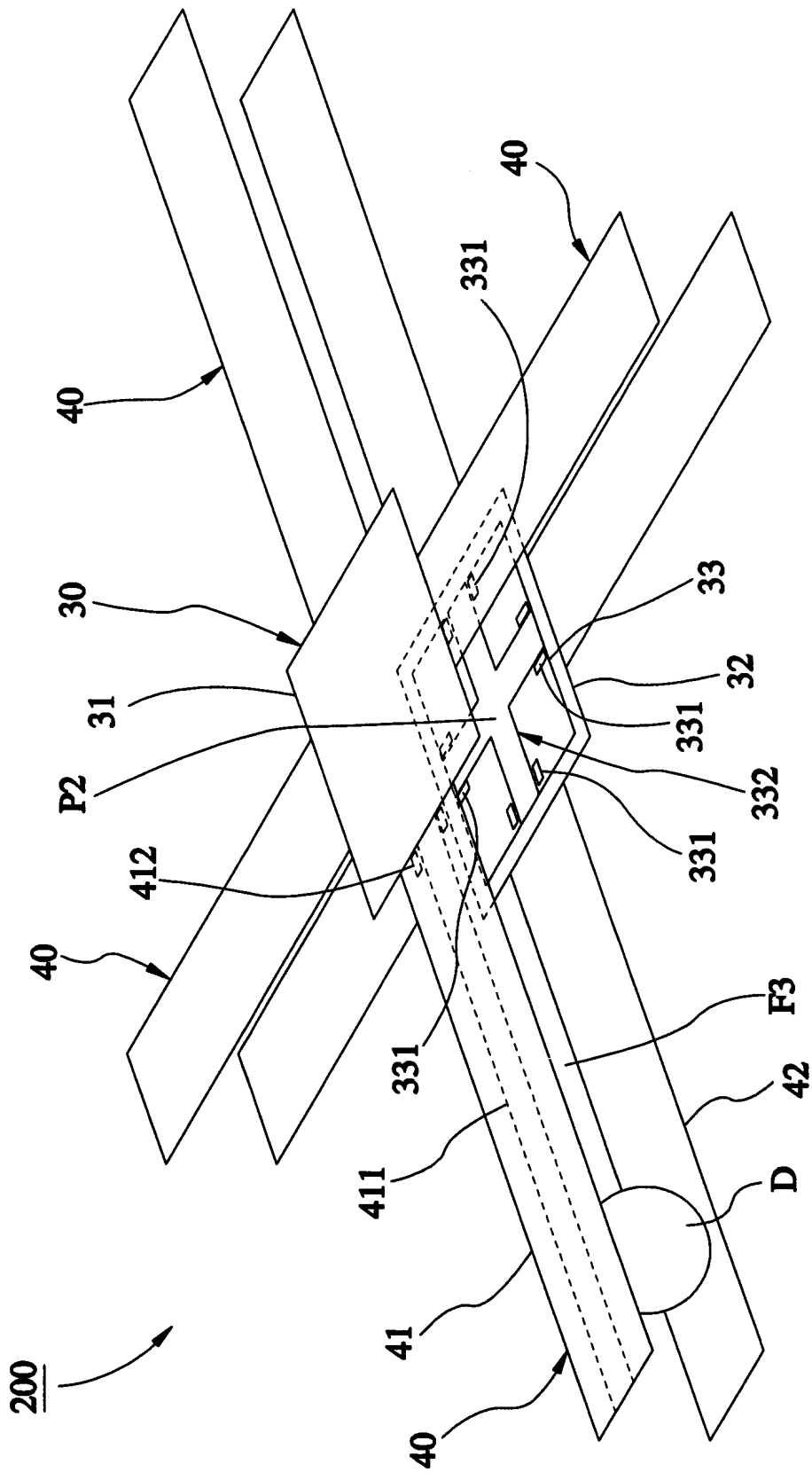


第一圖

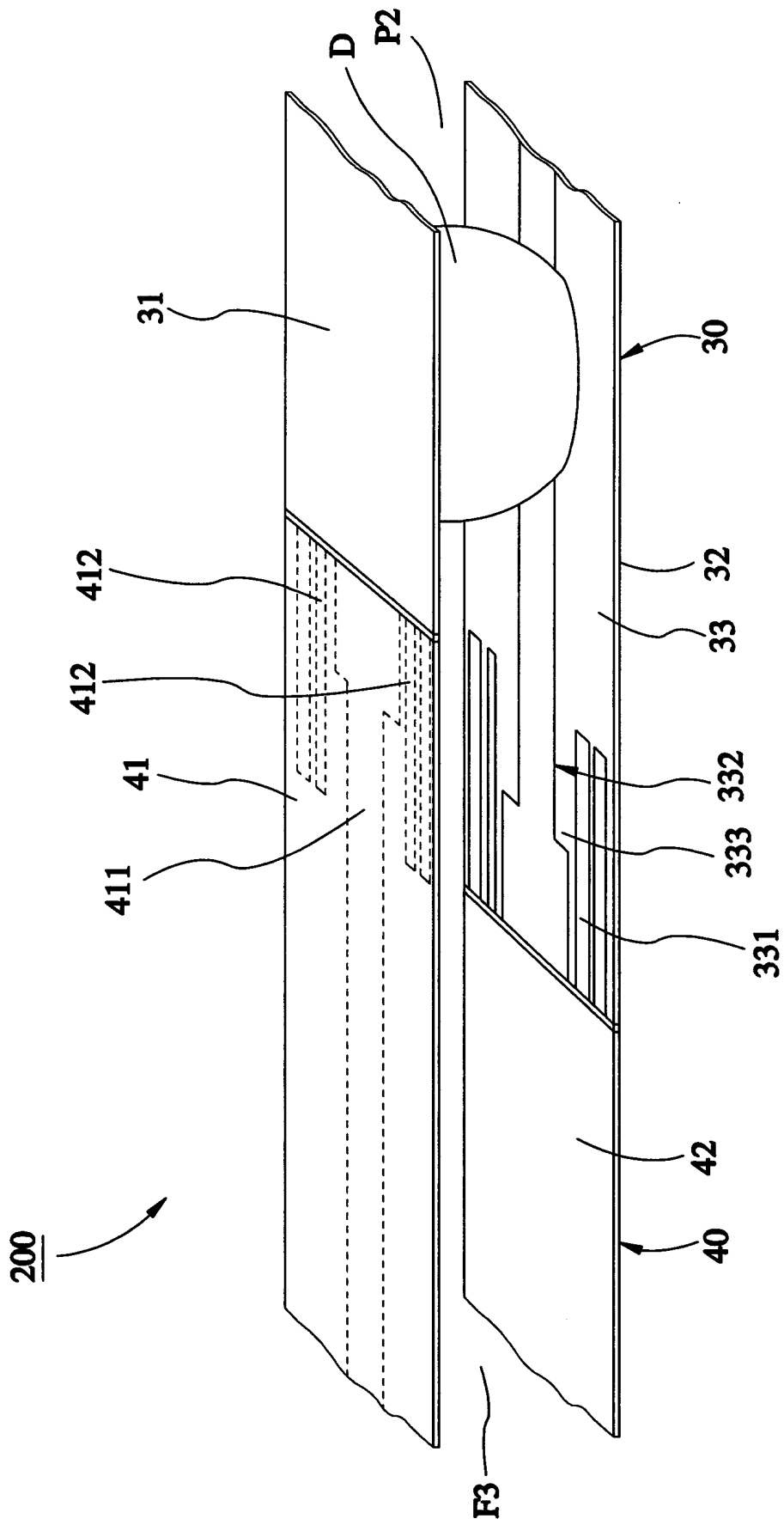


第二圖

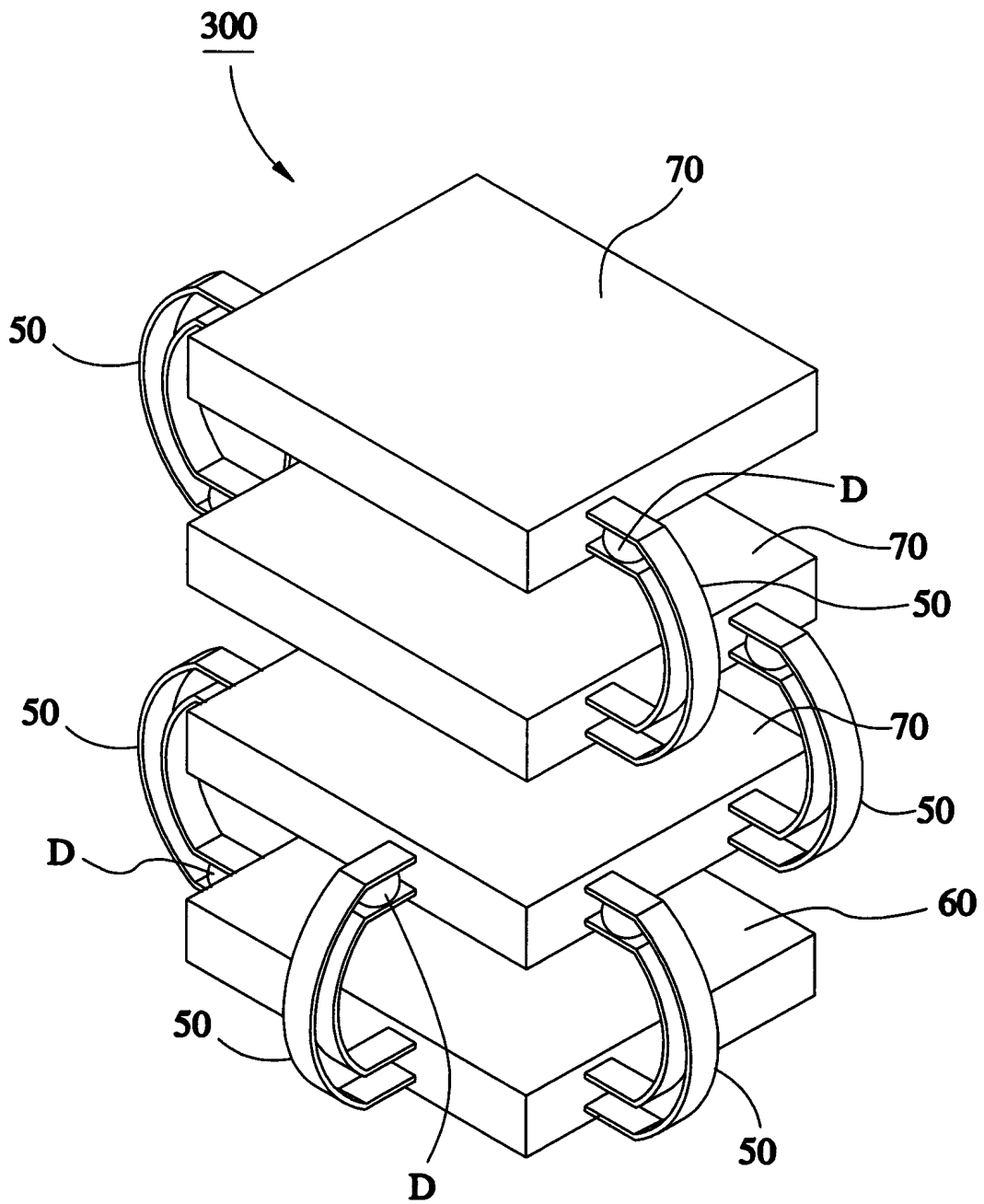




第三圖



第四圖



第五圖