



(21)申請案號：099139192

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 11 月 15 日

(51)Int. Cl. :

B81B7/02 (2006.01)

B81B1/00 (2006.01)

(71)申請人：國立交通大學(中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)

新竹市大學路 1001 號

(72)發明人：范士岡 FAN, SHIH KANG (TW)；盧怡蓓 LU, I PEI (TW)

(74)代理人：高玉駿；楊祺雄

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：11 共 27 頁

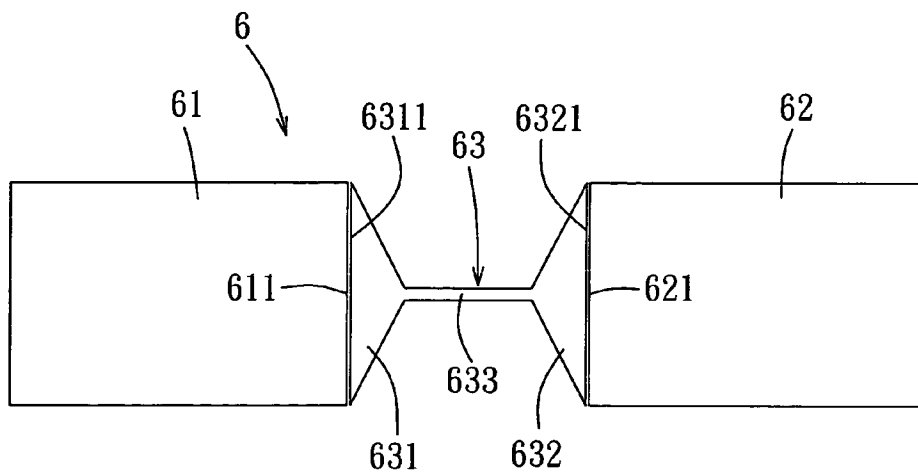
(54)名稱

液體介電泳裝置

LIQUID DIELECTROPHORETIC DEVICE

(57)摘要

本發明提供一種液體介電泳裝置，包含：一第一承載單元，界定出一第一承載微空間，並具有一電極組合用以在該第一承載微空間內產生一第一電場；一第二承載單元，界定出一第二承載微空間，並具有一電極組合用以在該第二承載微空間內產生一第二電場；以及一流體通道單元，具有一中間電極區。該中間電極區具有一第一擴大端部、一第二擴大端部、及一連接該第一擴大端部與該第二擴大端部的中間段。本發明也提供一種利用一介電泳裝置輸送液體的方法。



- 6：下電極層
- 61：第一電極區
- 62：第二電極區
- 63：中間電極區
- 611：近端
- 621：近端
- 631：第一擴大端部
- 632：第二擴大端部
- 633：中間段
- 6311：一端
- 6321：一端

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 99134192

※ 申請日： 99.11.15 ※IPC 分類： B81B 7/2 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文) B81B 7/0 (2006.01)
液體介電泳裝置/ Liquid Dielectrophoretic Device

二、中文發明摘要：

本發明提供一種液體介電泳裝置，包含：一第一承載單元，界定出一第一承載微空間，並具有一電極組合用以在該第一承載微空間內產生一第一電場；一第二承載單元，界定出一第二承載微空間，並具有一電極組合用以在該第二承載微空間內產生一第二電場；以及一流體通道單元，具有一中間電極區。該中間電極區具有一第一擴大端部、一第二擴大端部、及一連接該第一擴大端部與該第二擴大端部的中間段。本發明也提供一種利用一介電泳裝置輸送液體的方法。

三、英文發明摘要：

The present invention provides a liquid dielectrophoretic device that comprises: a first liquid supporting unit defining a first supporting space and including an electrode assembly for generating an electric field in the first supporting space; a second liquid supporting unit defining a second supporting space and including an electrode assembly for generating an electric field in the

second supporting space; and a fluid channel unit having an electrode segment. The electrode segment has first and second enlarged end segments and a middle segment extending between the first and second enlarged segments. The present invention also provides a method of transporting a liquid using the liquid dielectrophoretic device.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖(4)。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

6	下電極層	631	第一擴大端部
61	第一電極區	6311	一端
611	近端	632	第二擴大端部
62	第二電極區	6321	一端
621	近端	633	中間段
63	中間電極區		

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種液體介電泳裝置及一種利用介電泳裝置輸送液體的方法。

【先前技術】

微流體系統 (Microfluidic system)，或稱為微流體晶片 (Microfluidic chip) 等，為目前廣泛被研究且極具價值的一項產品。微流體系統具有諸多優點，例如反應速度快、敏感度高、再現性高、成本低、污染低等，所以其被廣泛地應用在生物、醫藥、光電等領域。微流體系統的液體驅動方式包括機械式與電動能式 (electrokinetic)。電動能式包括電滲流與液體介電泳 (liquid dielectrophoresis) 等。

Shin-Kang Fan 等人 (“Reconfigurable liquid pumping in electric-field-defined virtual microchannel by dielectrophoresis”, Lab Chip, pp. 1590-1595, vol. 9, 2009) 揭露一種如圖 1 所示的液體介電泳裝置。該液體介電泳裝置包括一上電極板 21 與一下電極板 22。該上、下電極板 21，22 共同界定出一可容納一液體 100 的微流道 20 (液體的邊界受微流道 20 內的電場所限制，並沒有實體的牆限制該液體)。該微流道 20 的邊界由該下電極 22 的形狀所界定出。該下電極 22 具有相對的一第一端部 221 與一第二端部 222。當該液體 100 注入於該第一端部 221 上且施加一電場於該微流道 20 時，承載於該第一端部 221 的液體 100 會以介電泳的方式迅速地往該第二端部 222 流動而形成一液柱。

上述液體介電泳裝置雖可提供一種微流道 20 以驅動液體 100 流動，但其流動速度不能被有效地控制。上述文獻的揭露內容是以參考的方式結合入本發明中。

【發明內容】

因此，本發明之目的，即在提供一種可以有效地控制液體流動速度的液體介電泳裝置。本發明也提供一種利用一介電泳裝置輸送液體的方法。

於是，根據本發明的一層面，該液體介電泳裝置包含：一第一承載單元，界定出一可容納一液體的第一承載微空間，並具有一電極組合用以在該第一承載微空間內產生一第一電場，該電極組合具有一第一電極區；一第二承載單元，界定出一可容納該液體的第二承載微空間，並具有一電極組合用以在該第二承載微空間內產生一第二電場，該第二承載單元的電極組合具有一第二電極區；以及一流體通道單元，界定出一微流道，並具有一電極組合用以在該微流道內產生一電場，該流體通道單元的電極組合具有一中間電極區，該中間電極區具有一第一擴大端部、一第二擴大端部、及一連接該第一擴大端部與該第二擴大端部的中間段，該中間段具有兩端，該第一擴大端部與該第二擴大端部分別間隔地緊鄰該第一電極區與該第二電極區，且其等的寬度分別自該中間段的兩端朝該第一電極區與該第二電極區逐漸擴大。藉此，在該第一電場低於該第二電場時，可將該液體以介電泳方式從該第一承載微空間經由該微流道輸送至該第二承載微空間，而在該第一電場高於

該第二電場時，可將該液體以介電泳方式從該第二承載微空間經由該微流道輸送至該第一承載微空間。

根據另一層面，本發明的液體介電泳裝置包含：一第一承載單元，界定出一可容納一液體的第一承載微空間，並具有一電極組合用以在該第一承載微空間內產生一第一電場，該第一承載單元的電極組合具有一第一電極區；一第二承載單元，界定出一可容納該液體的第二承載微空間，並具有一電極組合用以在該第二承載微空間內產生一第二電場，該第二承載單元的電極組合具有一第二電極區；以及一流體通道單元，具有一界定出一微流道的毛細管，該毛細管具有分別緊鄰該第一電極區與該第二電極區的兩端。藉此，在該第一電場低於該第二電場時，可將該液體以介電泳方式從該第一承載微空間經由該微流道輸送至該第二承載微空間，而在該第一電場高於該第二電場時，可將該液體以介電泳方式從該第二承載微空間經由該微流道輸送至該第一承載微空間。

根據又一層面，本發明的方法是利用一介電泳裝置以輸送一液體。該介電泳裝置包括一第一承載單元、一第二承載單元及一流體通道單元。該第一承載單元界定出一可容納一液體的第一承載微空間並具有一電極組合，該第二承載單元界定出一可容納該液體的第二承載微空間並具有一電極組合，該第一承載微空間與該第二承載微空間藉由該流體通道單元而可流體相通。該方法包含：使一連續的液體充滿該流體通道單元內且至少部份充滿該第一承載微空間及部份充滿

該第二承載微空間；在該第一承載單元的該電極組合上施加一第一電壓以在該第一承載微空間內產生一第一電場；以及在該第二承載單元的該電極組合施加一第二電壓以在該第二承載微空間內產生一高於該第一電場的第二電場，藉此，可將該第一承載微空間內的該液體以介電泳方式經由該流體通道單元輸送至該第二承載微空間內。

本發明利用調控該第一電場與該第二電場之間的差異可以有效地控制液體傳輸的速度，藉此可以準確地將一定量的液體輸送到所要的位置，例如從該第一承載微空間傳輸到該第二承載微空間。本發明還利用該中間電極區的該第一擴大端部與該第二擴大端部的構造而可以避免流體在輸送過程中被中斷。

【實施方式】

有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之兩個較佳具體例的詳細說明中，將可清楚的呈現。

在本發明被詳細描述之前，要注意的是，在以下的說明內容中，類似的元件是以相同的編號來表示。

如圖 2 至 4 所示，本發明之第一較佳具體例之用於輸送一液體 100 的液體介電泳裝置包含一上基板 31(玻璃材料)，一形成在該上基板 31 的上電極層 5(透明導電材料 ITO)，一形成在該上電極層 5 的上疏水層 32，一下基板 41(玻璃材料)，一形成在該下基板 41 的下電極層 6(透明導電材料 ITO)，一包覆該下電極層 6 的介電層 42，一形成在該介電

層 42 上的下疏水層 43(鐵弗龍材料)，以及一間隔該上疏水層 32 與該下疏水層 43 的間隔層 7。該下電極層 6 包括一第一電極區 61，一第二電極區 62，及一間隔地介於該第一電極區 61 與該第二電極區 62 的中間電極區 63。該第一電極區 61 結合該上電極層 5、該上、下基板 31，41、該上、下疏水層 32，43、及該介電層 42 而界定出一第一承載單元 81。該第二電極區 62 結合該上電極層 5、該上、下基板 31，41、該上、下疏水層 32，43、及該介電層 42 而界定出一第二承載單元 82。該中間電極區 63 結合該上電極層 5、該上、下基板 31，41、該上、下疏水層 32，43、及該介電層 42 而界定一流體通道單元 83。這裡須要注意的是，本發明之液體介電泳裝置可以根據實際應用的需要而有不同的變化，例如，在第一較佳具體例中該上電極層 5 是一連續層，但在其他的應用上，該上電極層 5 可以是具有圖案的，亦即具有複數相間隔的電極區。另外，在其他的應用上，也可以省略該上、下疏水層 32，43 或該介電層 42，或包含上、下介電層等。

該第一承載單元 81 界定出一可容納該液體的第一承載微空間 810(該第一承載微空間內可另包含一流體 200，例如空氣或矽油，而與該液體 100 之間形成一介面)，並具有一由該第一電極區 61 與該上電極層 5 所界定出的電極組合用以在該第一承載微空間 810 內產生一第一電場。該第二承載單元 82 界定出一可容納該液體 100 的第二承載微空間 820，並具有一由該第二電極區 62 與該上電極層 5 所界定

出的電極組合用以在該第二承載微空間 820 內產生一第二電場。該流體通道單元 83 界定出一微流道 830，並具有一由該中間電極區 63 與該上電極層 5 所界定出的電極組合用以在該微流道 830 內產生一電場。

該下電極層 6 的該第一電極區 61，該第二電極區 62，及該中間電極區 63 的各自的形狀定義出該液體 100 所在位置(該第一承載微空間 810、該第二承載微空間 820、或該微流道 830)的邊界，亦即，該第一電極區 61，該第二電極區 62，及該中間電極區 63 的形狀實質上地分別定義出該第一承載微空間 810、該第二承載微空間 820、及該微流道 830 的形狀或邊界。

如圖 4 所示，在本具體例中，該第一電極區 61 與該第二電極區 62 具有一長方形的形狀(2500 μm \times 2000 μm)。該中間電極區 63 則具有一類似啞鈴的形狀並具有一第一擴大端部 631、一第二擴大端部 632、及一連接該第一擴大端部 631 與該第二擴大端部 632 的中間段 633(寬：100 μm)。該第一擴大端部 631 與該第二擴大端部 632 分別間隔地緊鄰該第一電極區 61 與該第二電極區 62，且其等的寬度分別自該中間段 633 的兩端朝該第一電極區 61 與該第二電極區 62 逐漸擴大。藉此，在該第一電場低於該第二電場時，可將該液體 100 以介電泳方式從該第一承載微空間 810 經由該微流道 830 輸送至該第二承載微空間 820，而在該第一電場高於該第二電場時，可將該液體 100 以介電泳方式從該第二承載微空間 820 經由該微流道 830 輸送至該第一承載

微空間 810。

該第一電極區 61 與該第二電極區 62 各具有一近端 611，621。較佳下，該中間電極區 63 的該第一擴大端部 631 的一端 6311 與該第一電極區 61 的近端 611 間隔地緊鄰(兩者之間具有一約 $10 \mu\text{m}$ 間隙)且具有與該近端 611 實質上相同的寬度，而該中間電極區 63 的該第二擴大端部 632 的一端 6321 與該第二電極區 62 的近端 621 間隔地緊鄰(兩者之間具有一約 $10 \mu\text{m}$ 間隙)且具有與該近端 621 實質上相同的寬度。該中間電極區 63 的該第一擴大端部 631 的該端 6311 與該第一電極區 61 的近端 611 之間間隙係根據該中間電極區 63 與該第一電極區 61 的形狀及尺寸的不同而變化。同樣地，該中間電極區 63 的該第二擴大端部 632 的該端 6321 與該第二電極區 62 的近端 621 之間間隙係根據該中間電極區 63 與該第二電極區 62 的形狀及尺寸的不同而變化。

在操作上，是先將所要輸送的液體 100 承載在該第一承載微空間內 810，之後再施加該第一電場於該第一承載微空間 810 內以限位在該第一承載微空間 810 內的液體 100，之後再施加一高於該第一電場的中間電場於該微流道 830 內以使位在該第一承載微空間 810 內的液體 100 因受不同電場的作用而被驅動流入該微流道 830 內，之後再施加高於該中間電場的該第二電場於該第二承載微空間 820 內以使位在該微流道 830 內的液體 100 因受不同電場的作用而被驅動流入該第二承載微空間 820 內。此時，該中間的電

場可以關閉或繼續，只要該第一承載微空間 810 與該第二承載微空間 820 內的電場不同，即可使液體 100 產生介電泳而從較低的電場區流到較高的電場區。

本發明利用第一較佳具體例之介電泳裝置以輸送一液體 100 的方法包含：使一連續的液體 100 充滿該流體通道單元 83 的該微流道 830 內且至少部份充滿該第一承載微空間 810 及部份充滿該第二承載微空間 820；在該第一承載單元 81 的該電極組合上施加一第一電壓以在該第一承載微空間 810 內產生一第一電場；以及在該第二承載單元 82 的該電極組合施加一第二電壓以在該第二承載微空間 820 內產生一高於該第一電場的第二電場，藉此，可將該第一承載微空間 810 內的該液體 100 以介電泳方式經由該流體通道單元 83 的該微流道 830 輸送至該第二承載微空間 820 內。

圖 5 顯示一第一比較例的液體介電泳裝置的下電極層 9 的結構。該下電極層 9 的結構包括一第一電極區 91、一第二電極區 92 及一設於該第一電極區 91 與該第二電極區 92 之間的中間電極區 93。第一比較例與第一具體例不同之處在於第一比較例的該中間電極區 93 具有一長方形條狀的形狀。圖 6 顯示一第二比較例的液體介電泳裝置的下電極層 9 的結構。該下電極層 9 的結構包括一第一電極區 91、一第二電極區 92 及一設於該第一電極區 91 與該第二電極區 92 之間的中間電極區 93。第二比較例與第一具體例不同之處在於第二比較例的第一電極區 91 與第二電極區 92 各自具有一寬度漸縮且形成有一凹槽 910，920 的近端 912，922，

及該中間電極區 93 具有一長方形條狀的形狀且其兩端分別延伸穿入該第一電極區 91 與該第二電極區 92 的該等凹槽 910, 920 內。實驗顯示第一比較例與第二比較例的該下電極層 9 的結構會造成液體 100 從該第一電極區 91 傳輸到該第二電極區 92 的過程中發生中斷現象，使得液體 100 無法再繼續從該第一電極區 91 傳輸到該第二電極區 92。

本發明第一具體例的該下電極層 6 的結構可解決上述的問題。圖 7A-7F 為連續過程的影像圖顯示藉由施加不同的電場至該第一承載微空間 810、該微流道 830 與該第二承載微空間 820，第一具體例中之該液體 100 可以從該第一承載微空間 810 完全被傳輸到該第二承載微空間 820 而不會發生如第一比較例與第二比較例之液體傳輸中斷的現象。

圖 8 顯示本發明之第二較佳具體例之介電泳裝置。第二較佳具體例與第一較佳具體例不同之處在於第二較佳具體例的下電極層 6 還包括一第三電極區 64，且該中間電極區 63 具有一 Y 形的結構並具有三個分別對應該第一電極區 61、該第二電極區 62 與該第三電極區 64 的擴大端部 631, 632, 634。第二較佳具體例具有混合兩種不同液體的功能。在操作上，是先將兩種液體分別置於該第一電極區 61 與該第二電極區 62，再施加不同的電壓至該第一電極區 61、該第二電極區 62 與該第三電極區 64 使得位於該第一電極區 61 與該第二電極區 62 的兩種液體產生介電泳並在 Y 形的該中間電極區 63 的一交叉點 635 處進行混合，之後再流入該第三電極區 64 的位置。

圖 9 顯示本發明之第三較佳具體例之介電泳裝置之該下電極層 6。第三較佳具體例與第一較佳具體例不同之處在於第三較佳具體例的下電極層 6 的該中間電極區 63 的一中間段 633 是由多數相間隔的導體 6331 所構成的。

圖 10 顯示本發明之第四較佳具體例之介電泳裝置。第四較佳具體例與第一較佳具體例不同之處在於第四較佳具體例的下電極層 6 的該中間電極區 63 的一中間段 633 的兩相對側邊具有複數缺口 6330，且該等缺口 6330 沿該中間段 633 的長度方向分佈。該中間段 633 另形成有一沿該中間段 633 長度方向延伸且與該等缺口 6330 相通的中央長槽 6335。第四較佳具體例可用於收集液體 100 中的微粒(未顯示)。在操作上，當液體 100 受不同電場的驅動而以介電泳的方式在該微流道 830 內流動而流經該等缺口 6330 時，液體 100 中的微粒會被捕捉而落在該等缺口 6330 內。

圖 11 顯示本發明之第五較佳具體例之介電泳裝置。第五較佳具體例與第一較佳具體例不同之處在於第五較佳具體例的該流體通道單元 83 是由一形成在該下基板 41 的一凹槽壁所界定出的一毛細管 412 所定義的。該毛細管 412 界定出該流體通道單元 83 的該微流道 830。

綜上所述，藉由本發明的液體介電泳裝置的該中間電極區 633 的構造可以解決液體 100 在該第一承載微空間 81 與該第二承載微空間 82 之間輸送過程中突然中斷的問題。另外，藉由在該第一承載微空間 81 與該第二承載微空間 82 分別產生不同的該第一電場與該第二電場，可以驅動在該

第一承載微空間 81 與該第二承載微空間 82 內的液體 100 產生介電泳而在該第一承載微空間 81 與該第二承載微空間 82 之間流動。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 是一示意圖，說明習知液體介電泳裝置之結構；

圖 2 是一示意圖，說明本發明之液體介電泳裝置之第一較佳具體例的結構；

圖 3 是一剖示圖，說明本發明之液體介電泳裝置之第一較佳具體例的結構；

圖 4 是一頂示圖，說明本發明之第一較佳具體例的一下電極層的結構；

圖 5 是一頂示圖，說明第一比較例的一下電極層的結構；

圖 6 是一頂示圖，說明第二比較例的一下電極層的結構；

圖 7A-7F 是影像圖，說明本發明之第一具體例中之液體從一第一承載微空間被傳輸到一第二承載微空間第的連續過程的狀態；

圖 8 是一頂示圖，說明本發明之液體介電泳裝置之第二較佳具體例的一下電極層的結構；

圖 9 是一頂示圖，說明本發明之液體介電泳裝置之第三較佳具體例的一下電極層之結構；

圖 10 是一頂示圖，說明本發明之液體介電泳裝置之第四較佳具體例的一下電極層之結構；以及

圖 11 是一剖示圖，說明本發明之液體介電泳裝置之第五較佳具體例之結構。

【主要元件符號說明】

100	液體	632	第二擴大端
21.....	上電極板	6321	一端
22	下電極板	633	中間段
221	第一端	6330	缺口
222	第二端	43	下疏水層
31	上基板	5	上電極層
32	上疏水層	6	下電極層
41	下基板	61	第一電極區
412	毛細管	6331	導體
42	介電層	6335	中央長槽
611	近端	634	第三擴大端
62	第二電極區	635	交叉點
621	近端	64	第三電極區
63	中間電極區	7	間隔層
631	第一擴大端	81	第一承載單元
6311	一端	810	第一承載微空間

82	第二承載單元	912	近端
820	第二承載微空間	92	第一電極區
83	流體通道單元	920	凹槽
830	微流道	922	近端
9	下電極層	93	中間電極區
91	第一電極區		
910	凹槽		

七、申請專利範圍：

1. 一種液體介電泳裝置，包含：

一第一承載單元，界定出一可容納一液體的第一承載微空間，並具有一電極組合用以在該第一承載微空間內產生一第一電場，該電極組合具有一第一電極區；

一第二承載單元，界定出一可容納該液體的第二承載微空間，並具有一電極組合用以在該第二承載微空間內產生一第二電場，該第二承載單元的電極組合具有一第二電極區；以及

一流體通道單元，界定出一微流道，並具有一電極組合用以在該微流道內產生一電場，該流體通道單元的電極組合具有一中間電極區，該中間電極區具有一第一擴大端部、一第二擴大端部、及一連接該第一擴大端部與該第二擴大端部的中間段，該中間段具有兩端，該第一擴大端部與該第二擴大部分別間隔地緊鄰該第一電極區與該第二電極區，且其等的寬度分別自該中間段的兩端朝該第一電極區與該第二電極區逐漸擴大；

藉此，在該第一電場低於該第二電場時，可將該液體以介電泳方式從該第一承載微空間經由該微流道輸送至該第二承載微空間，而在該第一電場高於該第二電場時，可將該液體以介電泳方式從該第二承載微空間經由該微流道輸送至該第一承載微空間。

2. 根據申請專利範圍第 1 項所述之液體介電泳裝置，其中，該第一電極區具有一近端，該中間電極區的該第一擴

大端部的一端與該第一電極區的近端緊鄰且具有相同的寬度。

3. 根據申請專利範圍第 1 項所述之液體介電泳裝置，其中，該第二電極區具有一近端，該中間電極區的該第二擴大端部的一端與該第二電極區的近端緊鄰且具有相同的寬度。

4. 根據申請專利範圍第 1 項所述之液體介電泳裝置，其中該流體通道單元的該中間電極區的一側邊具有複數缺口，該等缺口沿該中間電極區的長度方向分佈。

5. 根據申請專利範圍第 1 項所述之液體介電泳裝置，其中該流體通道單元的該中間電極區具有多數導體，該等導體間隔地沿該中間電極區的長度方向排列。

6. 一種液體介電泳裝置，包含：

一第一承載單元，界定出一可容納一液體的第一承載微空間，並具有一電極組合用以在該第一承載微空間內產生一第一電場，該第一承載單元的電極組合具有一第一電極區；

一第二承載單元，界定出一可容納該液體的第二承載微空間，並具有一電極組合用以在該第二承載微空間內產生一第二電場，該第二承載單元的電極組合具有一第二電極區；以及

一流體通道單元，具有一界定出一微流道的毛細管，該毛細管具有分別緊鄰該第一電極區與該第二電極區的兩端；

藉此，在該第一電場低於該第二電場時，可將該液體以介電泳方式從該第一承載微空間經由該微流道輸送至該第二承載微空間，而在該第一電場高於該第二電場時，可將該液體以介電泳方式從該第二承載微空間經由該微流道輸送至該第一承載微空間。

7. 一種利用一介電泳裝置輸送一液體的方法，該介電泳裝置包括一第一承載單元、一第二承載單元及一流體通道單元，該第一承載單元界定出一可容納一液體的第一承載微空間並具有一電極組合，該第二承載單元界定出一可容納該液體的第二承載微空間並具有一電極組合，該第一承載微空間與該第二承載微空間藉由該流體通道單元而可流體相通，該方法包含：

使一連續的液體充滿該流體通道單元內且至少部份充滿該第一承載微空間及部份充滿該第二承載微空間；

在該第一承載單元的該電極組合上施加一第一電壓以在該第一承載微空間內產生一第一電場；以及

在該第二承載單元的該電極組合施加一第二電壓以在該第二承載微空間內產生一高於該第一電場的第二電場，藉此，可將該第一承載微空間內的該液體以介電泳方式經由該流體通道單元輸送至該第二承載微空間內。

八、圖式：

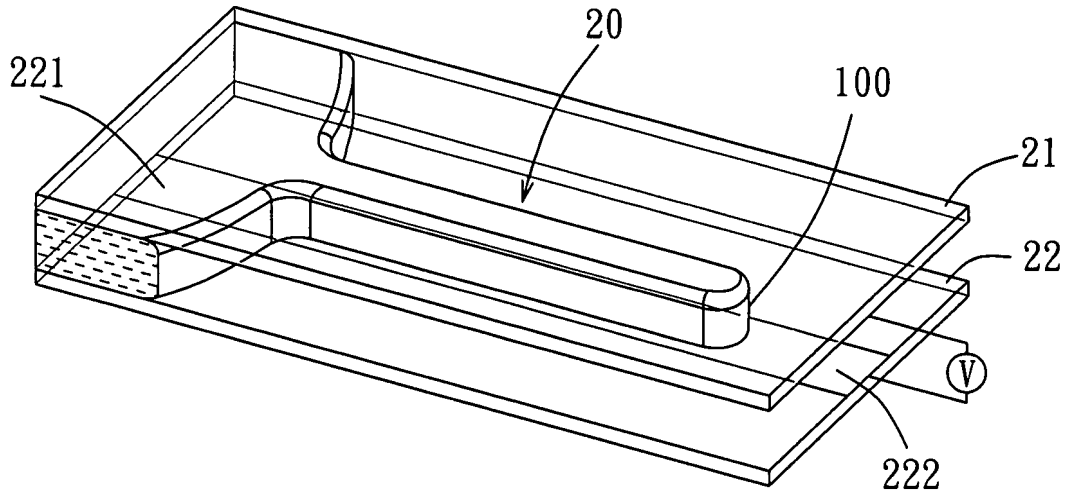


圖 1

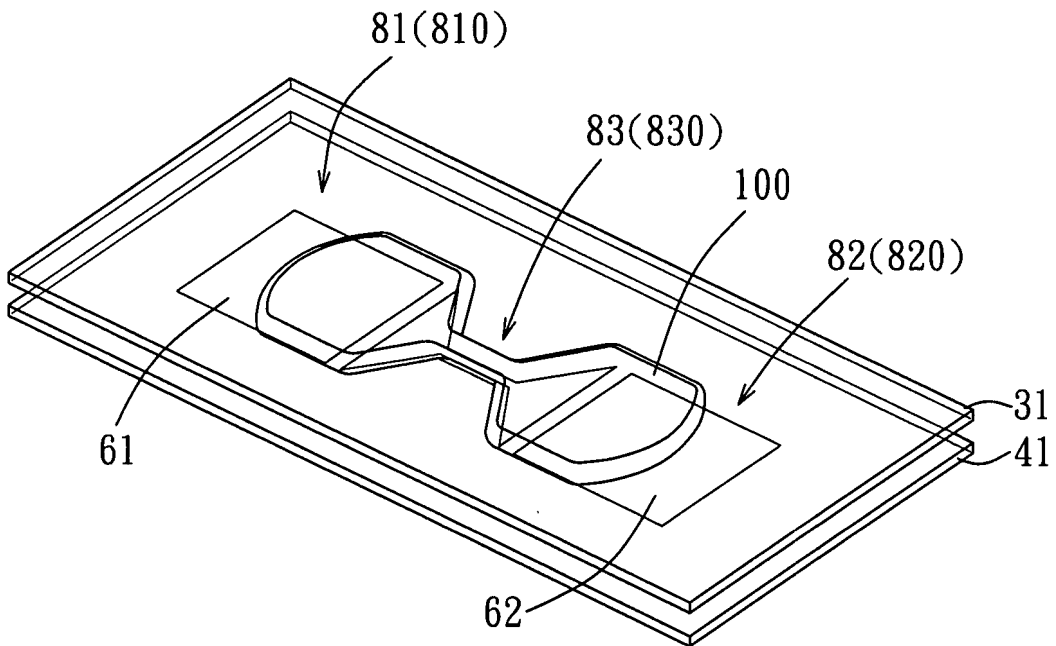


圖 2

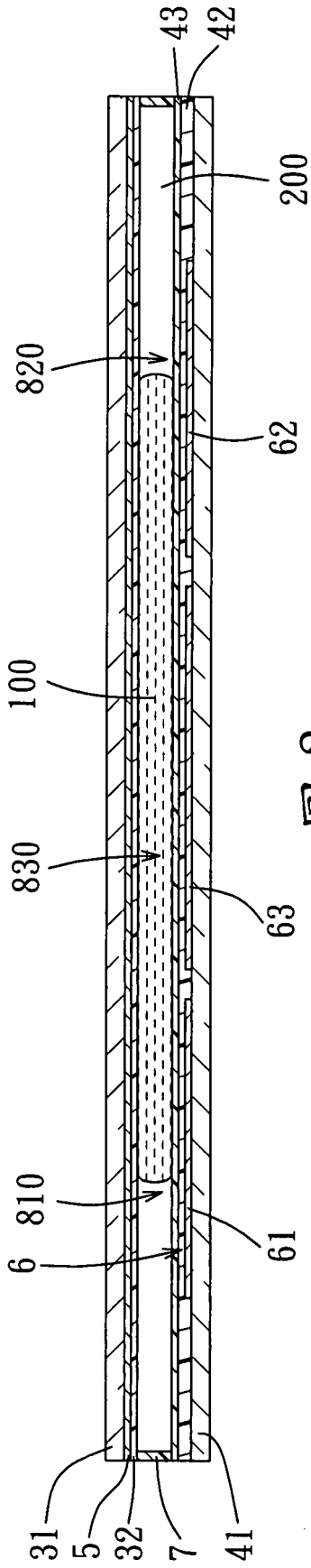


圖 3

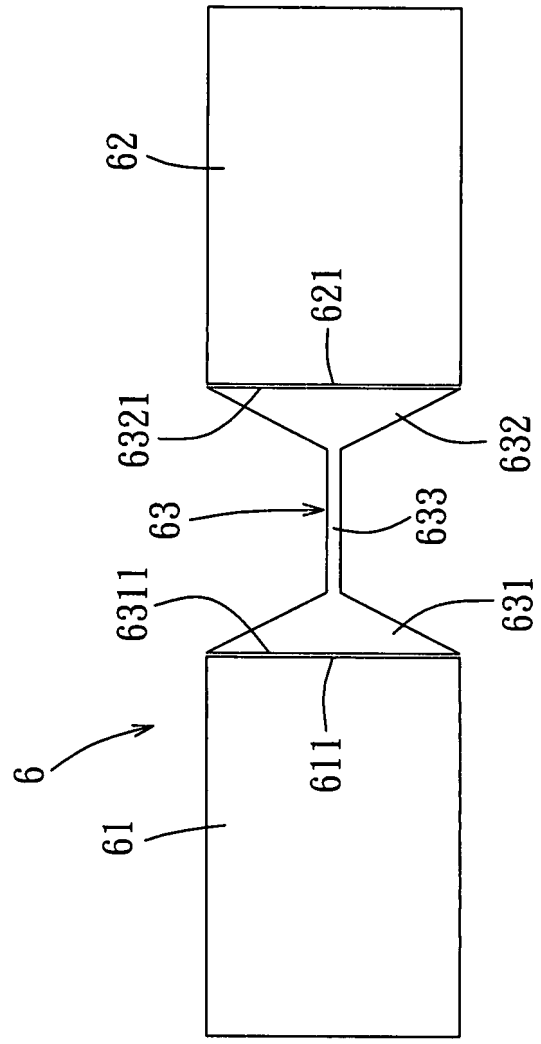


圖 4

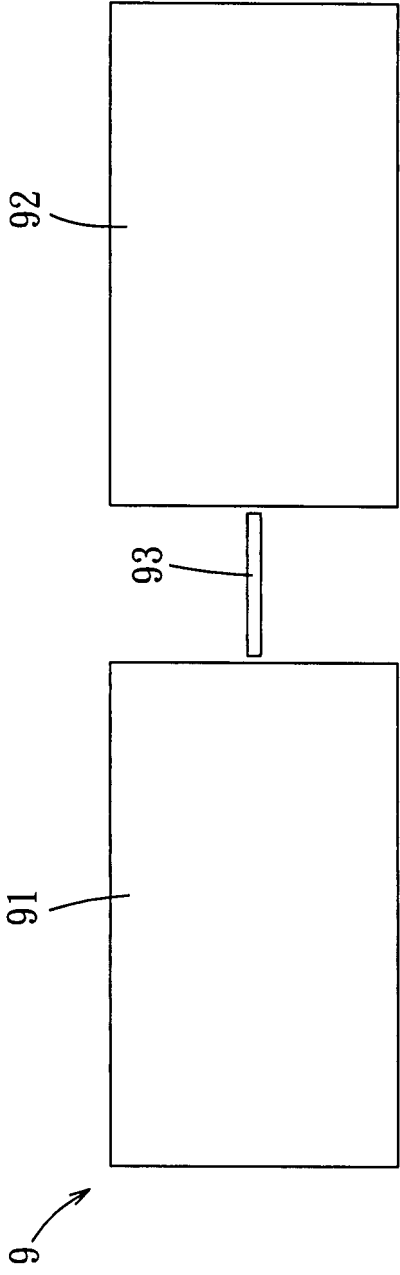


圖 5

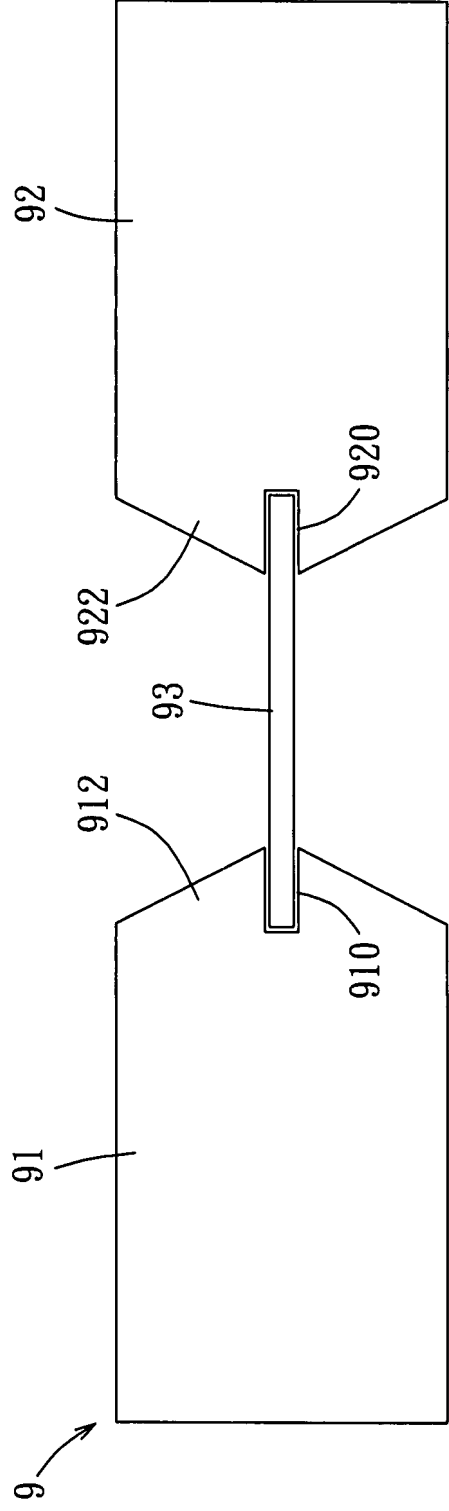


圖 6

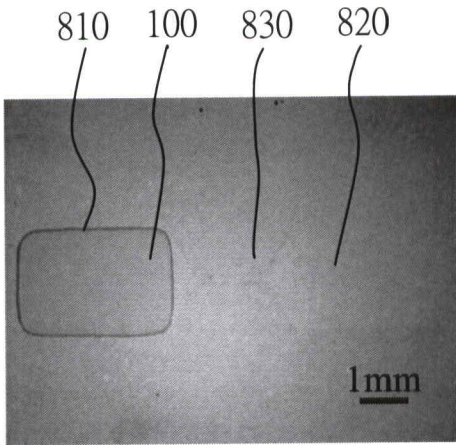


圖 7A

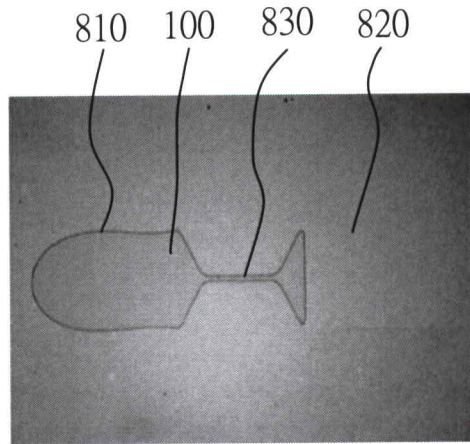


圖 7B

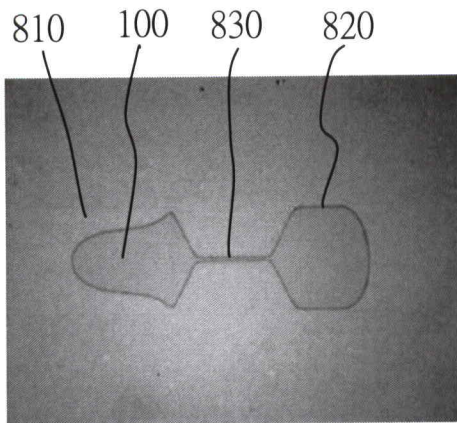


圖 7C

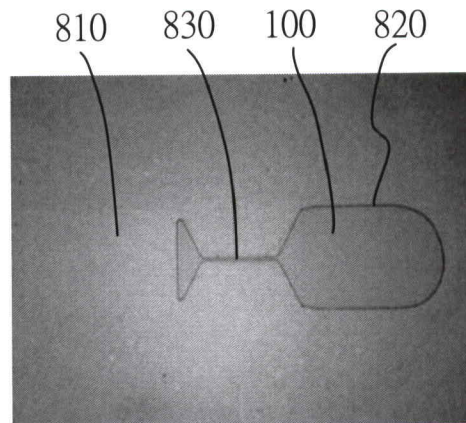


圖 7D

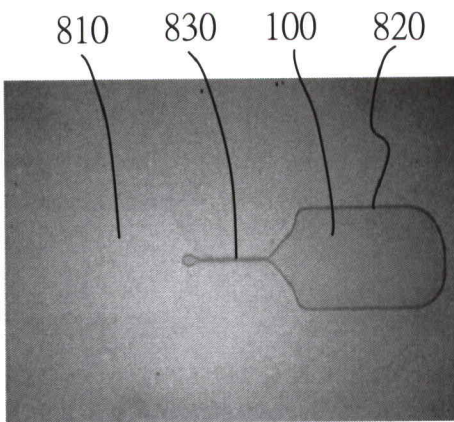


圖 7E

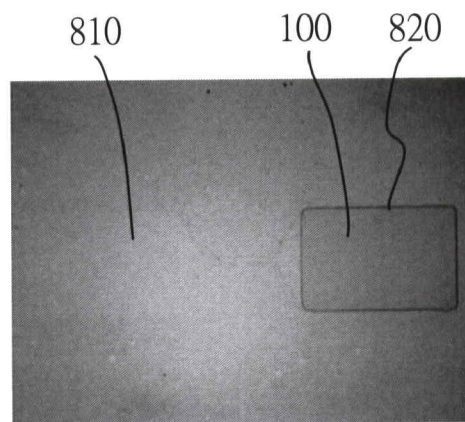


圖 7F

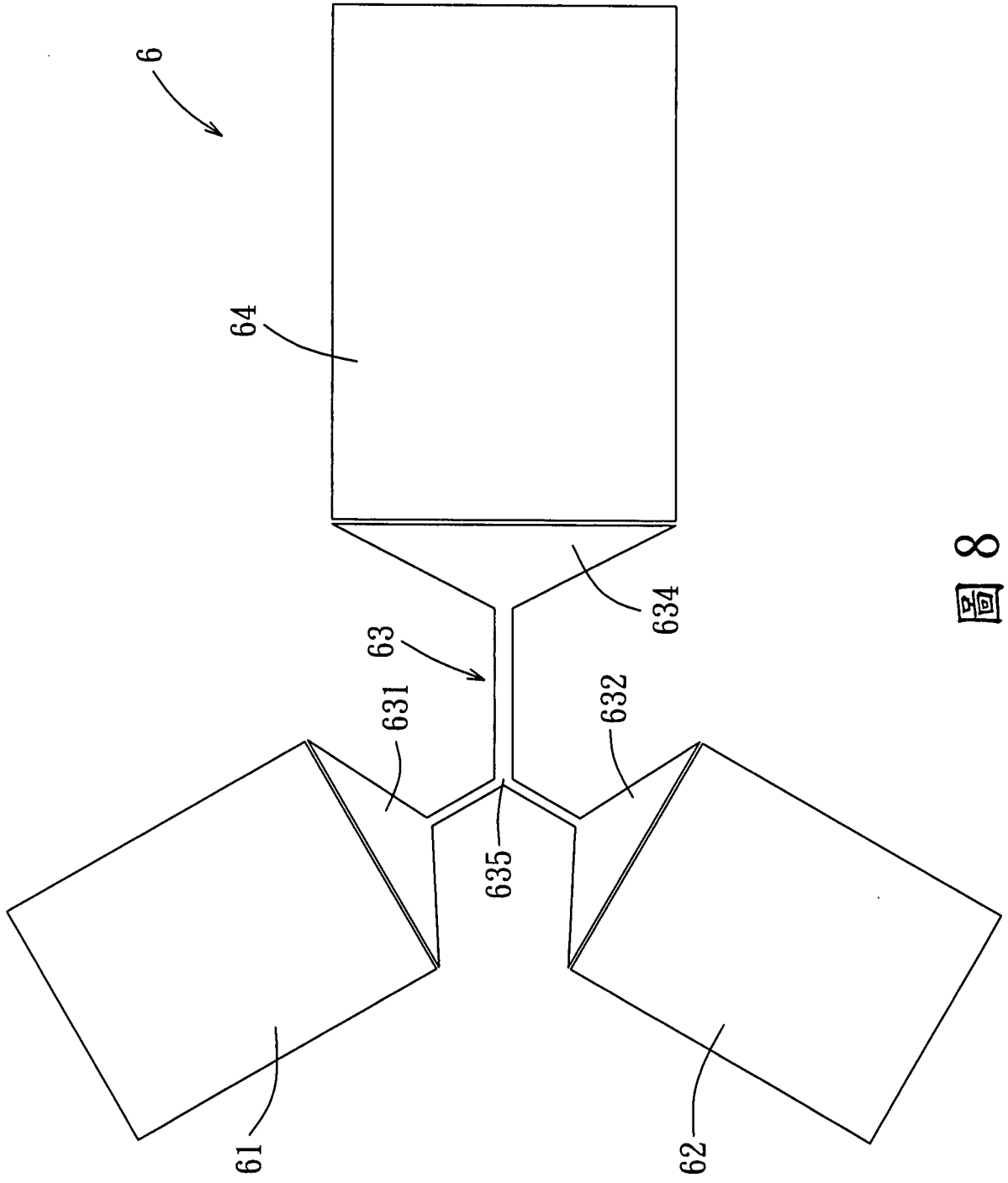


圖 8

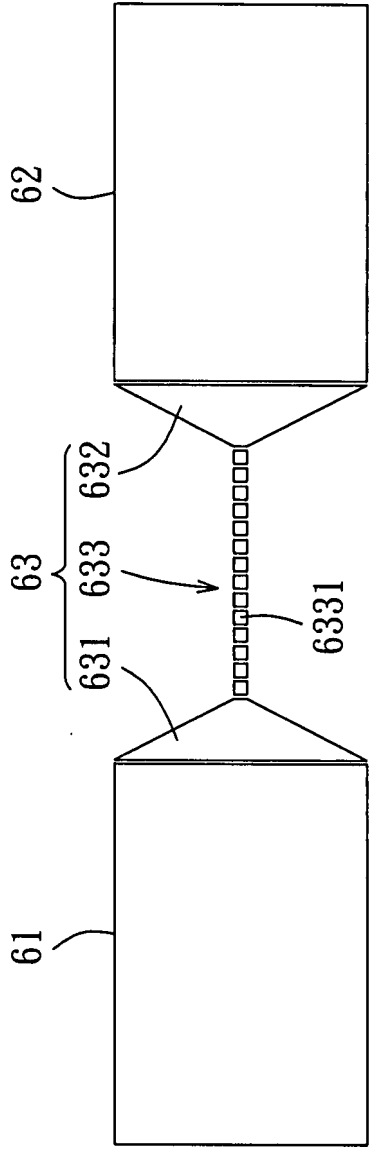


圖 9

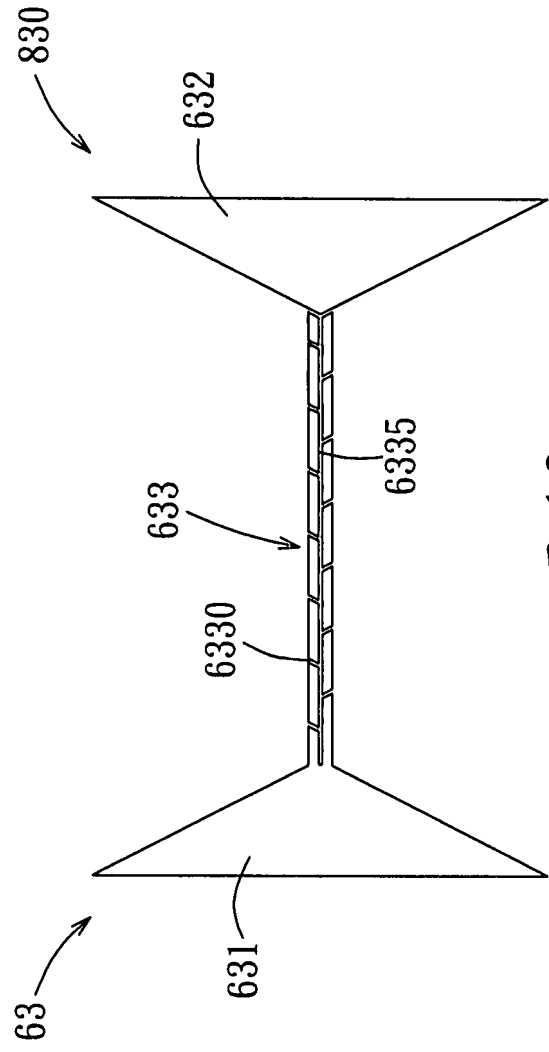


圖 10

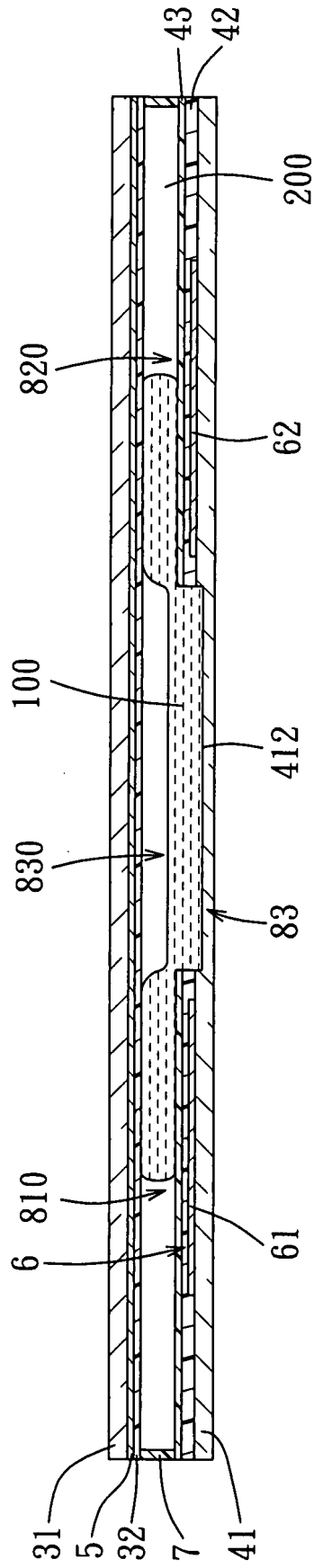


圖 11