



(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 I455603 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：101125127 (22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 07 月 12 日
 (51)Int. Cl. : *H04R19/01 (2006.01)* *H04R1/32 (2006.01)*
 (30)優先權：2011/08/18 中華民國 100129489
 (71)申請人：國立臺灣大學(中華民國) NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY (TW)
 臺北市大安區羅斯福路4段1號
 (72)發明人：李世光 LEE, CHIH KUNG (TW)；陳昱吉 CHEN, YU CHI (TW)；陳漢龍 CHEN,
 HAN LUNG (TW)；廖旭清 LIAO, HSU CHING (TW)；蕭文欣 HSIAO, WEN HSIN
 (TW)
 (74)代理人：詹銘文；葉璟宗
 (56)參考文獻：
 TW 201215170A1 US 8,139,794B2
 US 2011/0216923A1
 審查人員：黃雅崇
 申請專利範圍項數：21 項 圖式數：8 共 0 頁

(54)名稱

駐極體揚聲裝置

ELECTRETLOUDSPEAKER DEVICE

(57)摘要

本發明提出一種駐極體揚聲裝置，包括振膜、第一開孔電極及第一間隔材。振膜具有駐極體層及電極層。第一開孔電極疊置於鄰近振膜之駐極體層的一側，第一開孔電極具有多個開孔。第一間隔材疊置於振膜及第一開孔電極之間，第一間隔材包括第一分布區域及第二分布區域。第一分布區域具有多個貫穿第一間隔材的第一開口，第一開口在振膜與第一開孔電極間具有第一開口體積。第二分布區域具有貫穿第一間隔材的第二開口，第二開口在振膜與第一開孔電極間具有一第二開口體積。第一開口體積與第二開口體積有 10%以上之差異。

The flat loudspeaker including a vibrating membrane, a first porous electrode and a first spacer is provided. The vibrating membrane has an electret layer and an electrode layer. The first porous electrode is stacked on a side near the electret layer of the vibrating membrane, and the first porous electrode has a plurality of holes. The first spacer is stacked between the vibrating membrane and the first porous electrode, and the first spacer includes a first distribution area and a second distribution area. The first distribution area has a plurality of the first openings through the first spacer, and the each first opening has a first opening volume between the vibrating membrane and the first porous electrode. The second distribution area has a plurality of the second openings through the first spacer, and the each second opening has a second opening volume between the vibrating membrane and the first porous electrode. The difference between the first opening volume and the second opening volume is bigger than 10%.

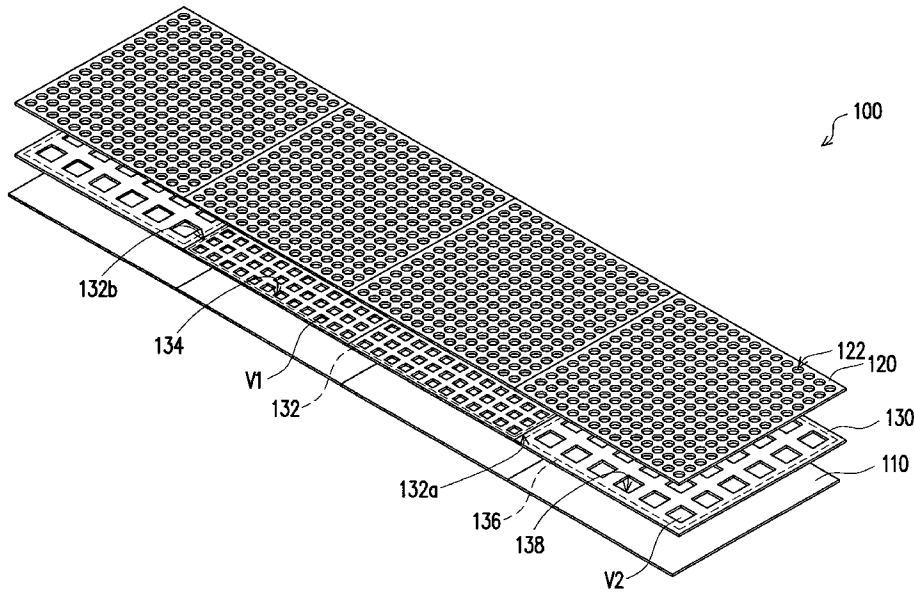


圖 2A

- 100 . . . 駐極體揚聲裝置
- 110 . . . 振膜
- 120 . . . 第一開孔電極
- 122 . . . 開孔
- 130 . . . 第一間隔材
- 132 . . . 第一分布區域
- 132a、132b . . . 兩側
- 134 . . . 第一開口
- 136 . . . 第二分布區域
- 138 . . . 第二開口
- V1 . . . 第一開口體積
- V2 . . . 第二開口體積

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：101(2512)

H04R 19/01 (2006.01)

※申請日：101.7.12

※IPC 分類：

H04R 1/32 (2006.01)

一、發明名稱：

駐極體揚聲裝置 / ELECTRETLOUDSPEAKER
DEVICE

二、中文發明摘要：

本發明提出一種駐極體揚聲裝置，包括振膜、第一開孔電極及第一間隔材。振膜具有駐極體層及電極層。第一開孔電極疊置於鄰近振膜之駐極體層的一側，第一開孔電極具有多個開孔。第一間隔材疊置於振膜及第一開孔電極之間，第一間隔材包括第一分布區域及第二分布區域。第一分布區域具有多個貫穿第一間隔材的第一開口，第一開口在振膜與第一開孔電極間具有第一開口體積。第二分布區域具有貫穿第一間隔材的第二開口，第二開口在振膜與第一開孔電極間具有一第二開口體積。第一開口體積與第二開口體積有 10% 以上之差異。

三、英文發明摘要：

The flat loudspeaker including a vibrating membrane, a first porous electrode and a first spacer is provided. The vibrating membrane has an electret layer and an electrode layer. The first porous electrode is stacked on a side near the electret layer of the vibrating membrane, and the first porous electrode has a plurality of holes. The first spacer is stacked between the vibrating membrane and the first porous electrode, and the first spacer includes a first distribution area and a second distribution area. The first distribution area has a plurality of the first openings through the first spacer, and the each first opening has a first opening volume between the vibrating membrane and the first porous electrode. The second distribution area has a plurality of the second openings through the first spacer, and the each second opening has a second opening volume between the vibrating membrane and the first porous electrode. The difference between the first opening volume and the second opening volume is bigger than 10%.

四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 2A

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

100：駐極體揚聲裝置

110：振膜

120：第一開孔電極

122：開孔

130：第一間隔材

132：第一分布區域

132a、132b：兩側

134：第一開口

136：第二分布區域

138：第二開口

V1：第一開口體積

V2：第二開口體積

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駐極體揚聲器裝置，且特別是有關於一種駐極體揚聲器裝置發射音場之指向性設計。

【先前技術】

駐極體揚聲裝置利用駐極體振膜之靜電場，透過電極層傳導音源訊號的不同電位，帶動駐極體振膜產生音場。圖 1A 為一習知的駐極體揚聲裝置的爆炸圖。圖 1B 為圖 1A 之駐極體揚聲裝置的側視圖。請參考圖 1A 及圖 1B，習知的駐極體揚聲裝置 10，其第一開孔電極 12 接受外在訊號驅動形成電位變化，驅動駐極體振膜 11 振動發出聲音；為了讓駐極體振膜 11 與第一開孔電極 12 間形成一固定高度的空間，以便讓駐極體振膜 11 保有振動的空間，駐極體揚聲裝置會在駐極體振膜 11 與第一開孔電極 12 間設置第一間隔材 13；第一間隔材 13 具有多個第一開口 13a，這些第一開口 13a 能夠將第一開孔電極 12 與振膜 11 所構成的空間切割成多個腔室 10a，振膜 11 被驅動時即可在腔室 10a 內振動產生聲波。因此駐極體揚聲裝置 10 基本上是由多個單體排列成陣列的揚聲裝置，一個腔室可視為一個單體。

由於駐極體揚聲器天生為陣列揚聲裝置，各個單體聲波相互干涉的結果，讓駐極體揚聲裝置發射之音場具有良好的指向性，良好指向性的揚聲器固然有些特定的用途，

但同時亦限制駐極體揚聲裝置的應用範圍。因此有一個需求存在於駐極體揚聲裝置發射音場的指向性設計，讓駐極體揚聲裝置不是只有高指向性的用途。

【發明內容】

本發明提供一種駐極體揚聲器裝置，其發射之音場具有不同的指向性。

本發明提出一種駐極體揚聲裝置，包括振膜、第一開孔電極及第一間隔材。振膜具有駐極體層及電極層。第一開孔電極疊置於鄰近振膜之駐極體層的一側，第一開孔電極具有多個開孔。第一間隔材疊置於振膜及第一開孔電極之間，第一間隔材包括第一分布區域及第二分布區域，第一分布區域具有多個貫穿第一間隔材的第一開口，第一開口在振膜與第一開孔電極間具有第一開口體積。第二分布區域具有貫穿第一間隔材的第二開口，第二開口在振膜與第一開孔電極間具有一第二開口體積。第一開口體積與第二開口體積有 10% 以上之差異。第一開口體積及第二開口體積的大小可以是介於 10^{-9} ~30,000 立方公分之間；而第一間隔材的厚度可以是介於 $1\mu\text{m}$ ~3cm 之間。

本發明提出一種駐極體揚聲裝置，包括振膜、第一開孔電極、第一間隔材、第二開孔電極及第二間隔材。振膜具有駐極體層及電極層。第一開孔電極與第一間隔材疊置於鄰近振膜之駐極體層的一側，第二開孔電極與第二間隔材疊置於鄰近振膜之電極層的一側。第一開孔電極與第二

開孔電極具有多個開孔。第一間隔材疊置於振膜及第一開孔電極之間，第二間隔材疊置於振膜及第二開孔電極之間。第一間隔材包括第一分布區域及第二分布區域，第二間隔材包括第三分布區域及第四分布區域。第一分布區域具有多個貫穿第一間隔材的第一開口，第一開口在振膜與第一開孔電極間具有第一開口體積。第二分布區域具有貫穿第一間隔材的第二開口，第二開口在振膜與第一開孔電極間具有第二開口體積。第三分布區域具有多個貫穿第二間隔材的第三開口，第三開口在振膜與第二開孔電極間具有第三開口體積。第四分布區域具有貫穿第二間隔材的第四開口，第四開口在振膜與第二開孔電極間具有第四開口體積。第一、第二、第三與第四開口體積至少其中之一與其他開口體積有 10% 以上之差異。第一、第二、第三與第四開口體積的大小可以是介於 10^{-9} ~30,000 立方公分之間；而第一與第二間隔材的厚度可以是介於 $1\mu\text{m}$ ~3cm 之間。

在本發明之一實施例中，上述駐極體揚聲裝置之第二分布區域分別設置在第一分布區域的相對兩側的外緣位置。

在本發明之一實施例中，上述駐極體揚聲裝置之第一開口體積小於第二開口體積。

在本發明之一實施例中，上述駐極體揚聲裝置之第一開口體積大於第二開口體積。

在本發明之一實施例中，上述駐極體揚聲裝置之第一

開口及第二開口的形狀可為圓形、正方形、三角形或多邊形之其中一者。

在本發明之一實施例中，上述之電極層之材質包括鋁。

在本發明之一實施例中，上述之第一間隔材及第二間隔材的材質為絕緣材料。

在本發明之一實施例中，上述駐極體揚聲裝置之駐極體材質包括氟化乙烯丙烯共聚物(FEP)、聚四氟乙烯(PTFE)、聚偏二氟乙烯(PVDF)、具有雙碳鏈複合物及部份含氟高分子聚合物(Fluorine Polymer)之材料所組成群組之其中一者。

在本發明之一實施例中，上述駐極體揚聲裝置之振膜更包括聚碳酸酯(Polycarbonate, PC)、聚乙烯對苯甲酸酯(Polyethylene Terephthalate, PET)、環狀烯輕聚合物(Cyclic Olefin Copolymer, COC)及聚甲基丙烯酸甲酯(Polymethyl Methacrylate, PMMA)其中之一或其組合。

在本發明之一實施例中，上述駐極體揚聲裝置之第二分布區域分別設置在第一分布區域的相對兩側外緣位置，第四分布區域分別設置在第三分布區域的相對兩側的外緣位置。

在本發明之一實施例中，上述駐極體揚聲裝置之第一分布區域與第三分布區域為相對應的位置，第二分布區域與第四分布區域為相對應的位置，且第一開口體積與第三開口體積相同，第二開口體積與第四開口體積相同。

基於上述，本發明之駐極體揚聲裝置，利用疊置在駐極體振膜及開孔電極間の間隔材上，調整多個貫穿間隔材的開口大小與排列之設計，以將駐極體揚聲裝置形成不同單體圖案排列成之陣列致動器，藉由單體體積與排列之設計，以及聲波干涉原理調整駐極體揚聲裝置發射音場之指向性，使得駐極體揚聲器裝置具有低指向性適用於一般揚聲器用途，或更高的指向性用於特殊設計之用途。

為讓本發明之上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【實施方式】

圖 2A 及圖 2B 分別為本發明一實施例之平面揚聲裝置的爆炸圖及堆疊狀態下的部分剖視圖。圖 3A 為圖 2A 之第一間隔材的前視圖。請參考圖 2A、2B 及圖 3A，本發明之平面揚聲裝置 100 包括振膜 110、第一開孔電極 120 及第一間隔材 130。振膜 110 具有駐極體層 112(例如是一孔洞駐極體加上實心駐極體)及電極層 114。第一開孔電極 120 疊置於鄰近振膜 110 之駐極體層 112 的一側，第一開孔電極 120 具有多個開孔 122。

第一間隔材 130 疊置於振膜 110 及第一開孔電極 120 之間，第一間隔材 130 包括第一分布區域 132 及第二分布區域 136，第一分布區域 132 具有多個貫穿第一間隔材 130 的第一開口 134，第一開口 134 在振膜 110 與第一開孔電極 120 間具有第一開口體積 V_1 。第二分布區域 136 具有貫

穿第一間隔材 130 的第二開口 138，第二開口 138 在振膜 110 與第一開孔電極間 120 具有第二開口體積 V_2 。其中，第一開口體積 V_1 與第二開口體積 V_2 有 10% 以上之差異。

在本實施例中，疊置於振膜 110 及第一開孔電極 120 間的第一間隔材 130，其具有兩種不同開口體積分布的第一開口 136 及第二開口 138。使得駐極體揚聲裝置 100 形成由不同單體圖案排列成之陣列致動器，因此各個致動器發出的聲波相互干涉，能夠讓駐極體揚聲裝置 100 具有良好的指向性。

在本實施例中，第二分布區域 136 分別設置在第一分布區域 132 的相對兩側 132a、132b 的外緣位置，且第一開口 134 的第一開口體積 V_1 小於第二開口 138 的第二開口體積 V_2 。詳細而言，因為在第一分布區域 132 中，第一開口 134 的第一開口體積 V_1 小，所以第一分布區域 132 的振膜 110 振動幅度小，聲壓較小。而在第一分布區域 132 的相對兩側 132a、132b 的第二分布區域 136 中，第二開口 138 的第二開口體積 V_2 大，所以振膜 110 振動幅度大，聲壓較大。當受同一訊號驅動時，第二分布區域 136 的聲壓較大，最後干涉的結果聲波的波束會變窄，指向性增加，具有提高指向性的效果。

上述實施例中，第一間隔材 130 的材質為一絕緣材料，且厚度均一。在另外一個實施例中，平面揚聲裝置更可藉由調整間隔材的厚度以改變聲壓，進而達到設計指向性的效果。在本發明其他未繪示實施例中，第一開口也可

具有第一厚度，第二開口具有第二厚度，第一厚度為第二厚度的倍數(例如是兩倍)。這樣的厚度分配也可以達到設計指向性的效果，可設計之厚度尺寸變化介於 $1\mu\text{m}\sim 3\text{cm}$ 之間。然而，本發明並不以此為限。

圖 3B 為本發明另一實施例之第一間隔材的前視圖。在本實施例中，圖 3B 之第一間隔材 230 與圖 3A 同樣具有第一分布區域 232 及第二分布區域 236，與圖 3A 不同之處在於，本實施例之第一分布區域 232 的第一開口 234 的第一開口體積 $V3$ ，大於第二分布區域 236 的第二開口 238 的第二開口體積 $V4$ 。更詳細地說，兩側區域的第二開口體積 $V4$ 小，所以第二分布區域 236 的振膜振動幅度較小，聲壓較小。中央區域的第一開口體積 $V3$ 大，第一分布區域 232 的振膜振動幅度較大，聲壓較大。兩側邊的聲壓小，所以干涉的結果聲波波束變寬，指向性降低，具有降低指向性的效果。

在上述的實施例中，第一開口 134、234 以及第二開口 138、238 皆貫穿第一間隔材 130、230。而開口形狀可為圓形、正方形、三角形或多邊形之其中一者，且這些開口更可排列成陣列形狀。此外，第一開口體積 $V1$ 、 $V3$ 及第二開口體積 $V2$ 、 $V4$ 的大小可以是介於 $10^{-9}\sim 30,000$ 立方公分之間；而第一間隔材 230 的厚度可以是介於 $1\mu\text{m}\sim 3\text{cm}$ 之間。然而，本發明在此並不以此為限。

圖 4A 及圖 4B 分別為本發明另一實施例之平面揚聲裝置的爆炸圖及堆疊狀態下的部分剖視圖。本實施例之駐極

體揚聲裝置 300 包括振膜 310、第一開孔電極 320、第一間隔材 330、第二開孔電極 340 及第二間隔材 350。振膜 310 具有駐極體層 312 及電極層 314。第一開孔電極 320 與第一間隔材 330 疊置於鄰近振膜 310 之駐極體層 312 的一側，第二開孔電極 340 與第二間隔材 350 疊置於鄰近振膜 310 之電極層 314 的一側。第一開孔電極 320 與第二開孔電極 340 具有多個開孔 322、342。

第一間隔材 330 疊置於振膜 310 及第一開孔電極 320 之間，第二間隔材 350 疊置於振膜 310 及第二開孔電極 340 之間。第一間隔材 330 包括第一分布區域 332 及第二分布區域 336，第二間隔材 350 包括第三分布區域 352 及第四分布區域 356。第一分布區域 332 具有多個貫穿第一間隔材 330 的第一開口 334，第一開口 334 在振膜 310 與第一開孔電極 320 間具有第一開口體積 $V5$ 。第二分布區域 336 具有貫穿第一間隔材 330 的第二開口 338，第二開口 338 在振膜 310 與第一開孔電極 320 間具有一第二開口體積 $V6$ 。第三分布區域 352 具有多個貫穿第二間隔材 350 的第三開口 354，第三開口 354 在振膜 310 與第二開孔電極 340 間具有第三開口體積 $V7$ 。第四分布區域 356 具有貫穿第二間隔材 350 的第四開口 358，第四開口 358 在振膜 310 與第二開孔電極 320 間具有一第四開口體積 $V8$ 。第一開口體積 $V5$ 、第二開口體積 $V6$ 、第三開口體積 $V7$ 與第四開口體積 $V8$ 至少其中之一與其他開口體積有 10% 以上之差異。且第一開口體積 $V5$ 、第二開口體積 $V6$ 、第三開口體積

積 V7 與第四開口體積 V8 的大小可以是介於 10^{-9} ~30,000 立方公分之間；而第一間隔材 330 與第二間隔材 350 的厚度可以是介於 $1\mu\text{m}$ ~3cm 之間。

在圖 4A 的實施例中，第一間隔材 330 的第二分布區域 336 分別設置在第一分布區域 332 的相對兩側 332a、332b 的外緣位置，第二間隔材 350 的第四分布區域 356 分別設置在第三分布區域 352 的相對兩側 352a、352b 的外緣位置。第一分布區域 332 與第三分布區域 352 為相對應的位置，第二分布區 336 域與第四分布區域 356 為相對應的位置。此外，第一開口體積 V5 與第三開口體積 V7 相同，第二開口體積 V6 與第四開口體積 V8 相同。

圖 4B 之駐極體揚聲裝置 300，兩層設置的開孔電極 320、340 分別疊置在振膜 310 的相對兩側，使用者可依需求外接線路於第一開孔電極 320 及第二開孔電極 340，或者是將外接線路連接於振膜 310 及開孔電極 320、340 的其中之一。本發明在此不加以限制。

本實施之駐極體揚聲器 300，因為其振膜 310 兩側分別設置第一開孔電極 320 及第二開孔電極 340，為一雙邊驅動的駐極體揚聲器 300。雙邊驅動的優點為，當外接線路例如是與第一開孔電極 320 及第二開孔電極 340 電性連接時，正負訊號分別輸入第一開孔電極 320 及第二開孔電極 340，就會對只帶有單一電荷的振膜 310 分別產生吸力跟斥力，可具有較佳的效率。

綜上所述，本發明平面揚聲器裝置，利用在疊置於振

膜及開孔電極間的間隔材上，設置多個貫穿間隔材的開口，以將駐極體揚聲裝置分割成多個排列成陣列的致動器，藉由調整間隔材開口體積的大小與區域排列位置，使得駐極體揚聲器裝置發射音場之指向性可以依需求設計。此外，更可於同一間隔材上的不同區域，分別設置多個具有不同開口體積的開口，並藉由調整不同區域的開口體積，調整聲音的波束，以增加或降低駐極體揚聲裝置的指向性。

雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，故本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

圖 1A 為一習知的駐極體揚聲裝置的爆炸圖。

圖 1B 為圖 1A 之駐極體揚聲裝置的側視圖。

圖 2A 及圖 2B 分別為本發明一實施例之平面揚聲裝置的爆炸圖及堆疊狀態下的部分剖視圖。

圖 3A 為圖 2A 之第一間隔材的前視圖。

圖 3B 為本發明另一實施例之第一間隔材的前視圖。

圖 4A 及圖 4B 分別為本發明另一實施例之平面揚聲裝置的爆炸圖及堆疊狀態下的部分剖視圖。

【主要元件符號說明】

- 10、100、300：駐極體揚聲裝置
- 10a：腔室
- 11、110、310：振膜
- 112、312：駐極體層
- 114、314：電極層
- 12、120、320：第一開孔電極
- 122、322、342：開孔
- 13、130、230、330：第一間隔材
- 132、232、332：第一分布區域
- 13a、134、234、334：第一開口
- 136、236、336：第二分布區域
- 132a、132b、332a、332b、352a、352b：兩側
- 138、238、338：第二開口
- 340：第二開孔電極
- 350：第二間隔材
- 352：第三分布區域
- 354：第三開口
- 356：第四分布區域
- 358：第四開口
- V1、V3、V5：第一開口體積
- V2、V4、V6：第二開口體積
- V7：第三開口體積
- V8：第四開口體積

七、申請專利範圍：

1. 一種駐極體揚聲裝置，包括：

一振膜，具有一駐極體層以及一電極層；

一第一開孔電極，疊置於鄰近該振膜之該駐極體層的一側，該第一開孔電極具有多個開孔；以及

一第一間隔材，疊置於該振膜及該第一開孔電極之間，該第一間隔材包括一第一分布區域及多個第二分布區域，該些第二分布區域分別設置在該第一分布區域的相對兩側的外緣位置，該第一分布區域具有多個貫穿該第一間隔材的第一開口，該些第一開口在該振膜與該第一開孔電極間具有一第一開口體積，每一該第二分布區域具有多個貫穿該第一間隔材的第二開口，該些第二開口在該振膜與該第一開孔電極間具有一第二開口體積，其中該第一開口體積與該第二開口體積有 10% 以上之差異，且該第一開口具有一第一厚度，該第二開口具有一第二厚度，該第一厚度為該第二厚度的倍數，當該第一開口體積小於該第二開口體積，該駐極體揚聲裝置的一指向性增加，當該第一開口體積大於該第二開口體積，該指向性減少。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之駐極體揚聲裝置，其中該第一開口體積小於該第二開口體積。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之駐極體揚聲裝置，其中該第一開口體積大於該第二開口體積。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之駐極體揚聲裝置，其中該些第一開口及該些第二開口的形狀可為圓形、正方

形、三角形或多邊形之其中一者。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之駐極體揚聲裝置，其中該電極層之材質包括鋁。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之駐極體揚聲裝置，其中該駐極體材質包括氟化乙烯丙烯共聚物、聚四氟乙烯、聚偏二氟乙烯、具有雙碳鏈複合物及部份含氟高分子聚合物之材料所組成群組之其中一者。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之駐極體揚聲裝置，其中該振膜更包括聚碳酸酯、聚乙烯對苯甲酸酯、環狀烯輕聚合物及聚甲基丙烯酸甲酯其中之一或其組合。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之駐極體揚聲裝置，其中該第一開口體積與該第二開口體積之大小介於 10^{-9} ~30,000 立方公分之間。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之駐極體揚聲裝置，其中該第一間隔材的厚度介於 $1\mu\text{m}$ ~3cm 之間。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述之駐極體揚聲裝置，其中該第一間隔材的材質為絕緣材料。

11. 一種駐極體揚聲裝置，包括：

一振膜，具有一駐極體層以及一電極層；

一第一開孔電極，疊置於鄰近該振膜之該駐極體層的一側，該第一開孔電極具有多個開孔；

一第二開孔電極，疊置於鄰近該振膜之該電極層的一側，該第二開孔電極具有多個開孔；

一第一間隔材，疊置於該振膜及該第一開孔電極之

間，該第一間隔材包括一第一分布區域及多個第二分布區域，該些第二分布區域分別設置在該第一分布區域的相對兩側的外緣位置，該第一分布區域具有多個貫穿該第一間隔材的第一開口，該些第一開口在該振膜與該第一開孔電極間具有一第一開口體積，每一該第二分布區域具有多個貫穿該第一間隔材的第二開口，該些第二開口在該振膜與該第一開孔電極間具有一第二開口體積，其中該第一開口體積與該第二開口體積有 10% 以上之差異，該第一開口具有一第一厚度，該第二開口具有一第二厚度；以及

一第二間隔材，疊置於該振膜及該第二開孔電極之間，該第二間隔材包括一第三分布區域及多個第四分布區域，該些第四分布區域分別設置在該第三分布區域的相對兩側的外緣位置，該第三分布區域具有多個貫穿該第二間隔材的第三開口，該些第三開口在該振膜與該第二開孔電極間具有一第三開口體積，每一該第四分布區域具有多個貫穿該第二間隔材的第四開口，該些第四開口在該振膜與該第二開孔電極間具有一第四開口體積，其中該第一開口體積、該第二開口體積、該第三開口體積與該第四開口體積至少其中之一與其他開口體積有 10% 以上之差異，當該第一開口體積與該第三開口體積小於該第二開口體積與該第四開口體積，該駐極體揚聲裝置的一指向性增加，當該第一開口體積與該第三開口體積大於該第二開口體積與該第四開口體積，該指向性減少。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之駐極體揚聲裝

置，其中該第一分布區域與該第三分布區域為相對應的位置，每一該第二分布區域與每一該第四分布區域為相對應的位置，且該第一開口體積與該第三開口體積相同，該第二開口體積與該第四開口體積相同。

13. 如申請專利範圍第 11 項所述之駐極體揚聲裝置，其中該第一開口體積小於該第二開口體積。

14. 如申請專利範圍第 11 項所述之駐極體揚聲裝置，其中該第一開口體積大於該第二開口體積。

15. 如申請專利範圍第 11 項所述之駐極體揚聲裝置，其中該些第一開口及該些第二開口的形狀可為圓形、正方形、三角形或多邊形之其中之一者。

16. 如申請專利範圍第 11 項所述之駐極體揚聲裝置，其中該電極層之材質包括鋁。

17. 如申請專利範圍第 11 項所述之駐極體揚聲裝置，其中該駐極體材質包括氟化乙烯丙烯共聚物、聚四氟乙烯、聚偏二氟乙烯、具有雙碳鏈複合物及部份含氟高分子聚合物之材料所組成群組之其中之一者。

18. 如申請專利範圍第 11 項所述之駐極體揚聲裝置，其中該振膜更包括聚碳酸酯、聚乙烯對苯甲酸酯、環狀烯輕聚合物及聚甲基丙烯酸甲酯其中之一或其組合。

19. 如申請專利範圍第 11 項所述之駐極體揚聲裝置，其中該第一開口體積、該第二開口體積、該第三開口體積與該第四開口體積之大小介於 10^{-9} ~30,000 立方公分之間。

20. 如申請專利範圍第 11 項所述之駐極體揚聲裝置，其中該第一間隔材與該第二間隔材的厚度介於 $1\mu\text{m}\sim 3\text{cm}$ 之間。

21. 如申請專利範圍第 11 項所述之駐極體揚聲裝置，其中該第一間隔材及該第二間隔材的材質為絕緣材料。

八、圖式：

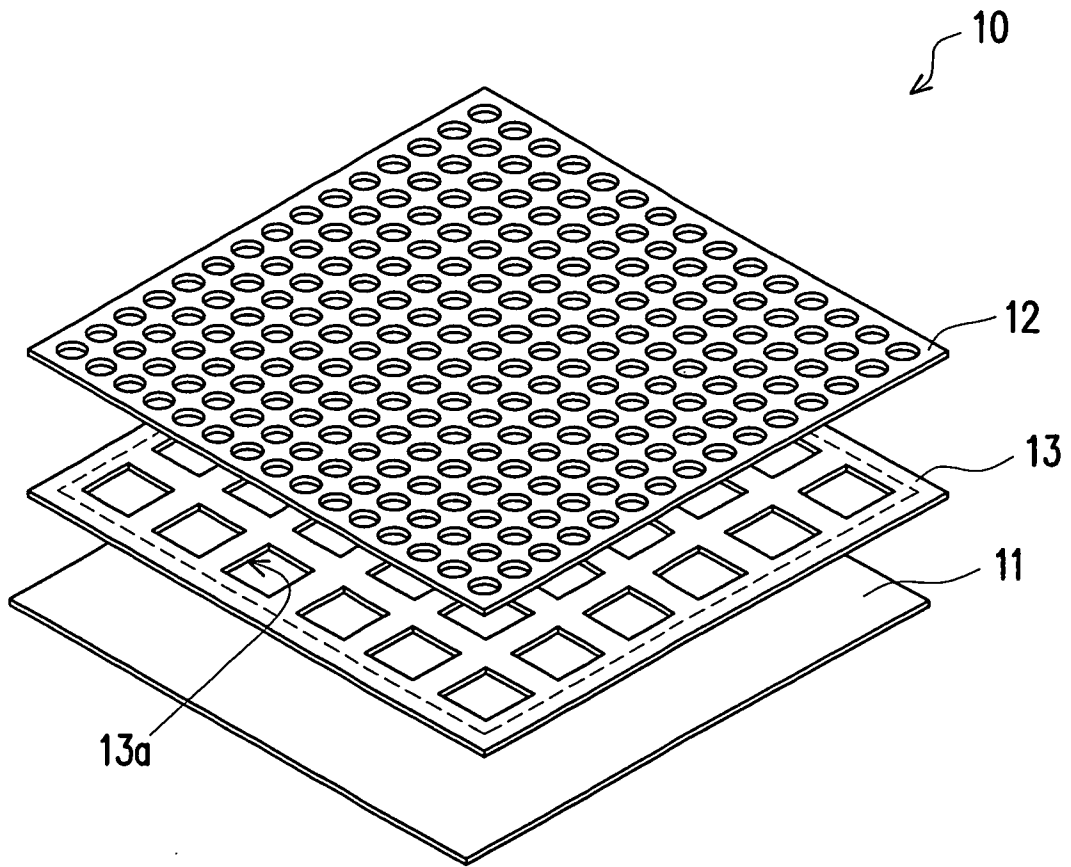


圖 1A

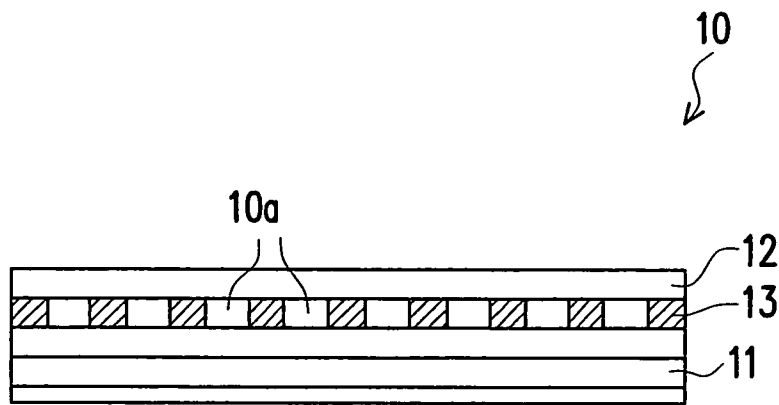


圖 1B

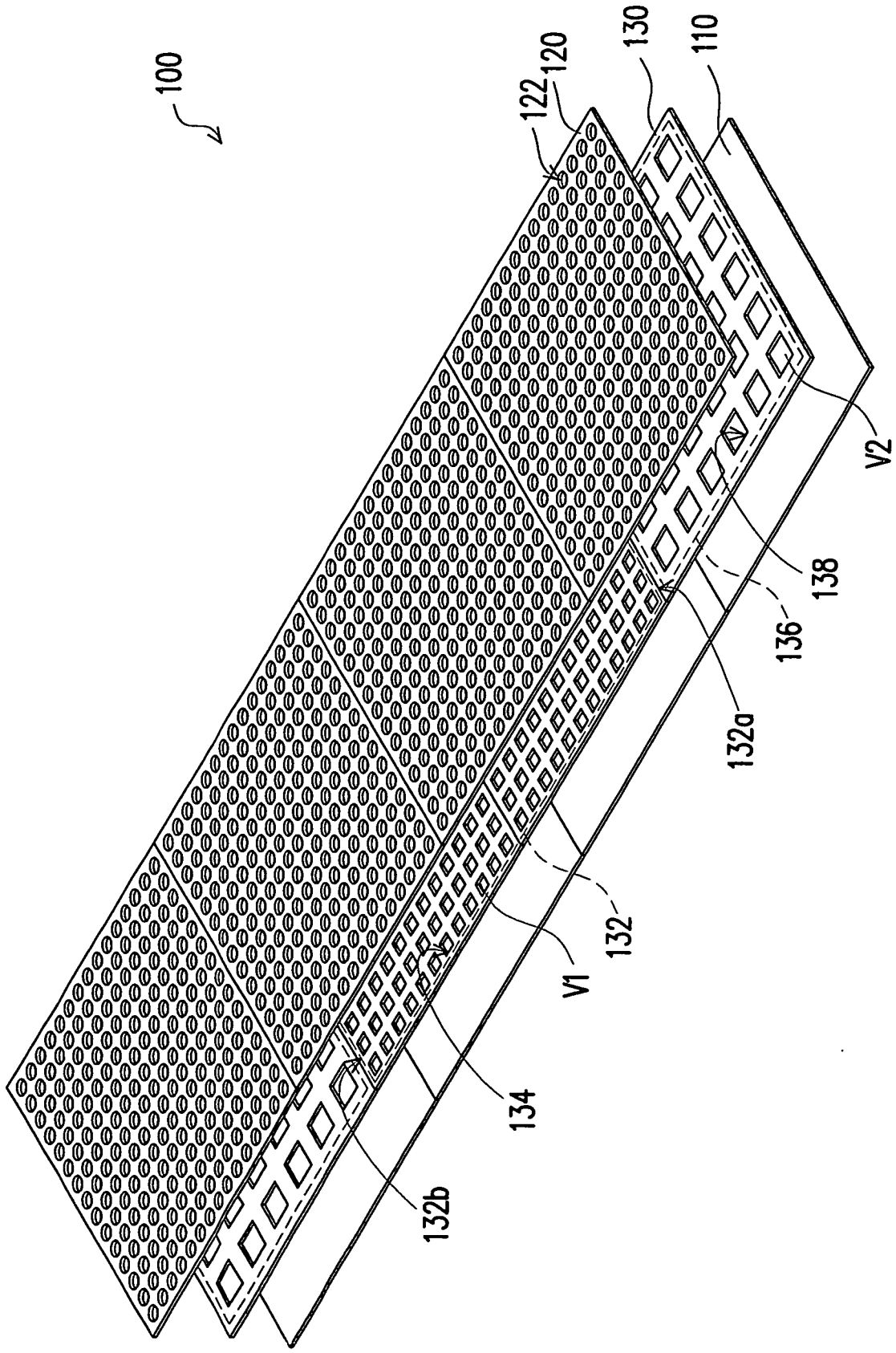


圖 2A

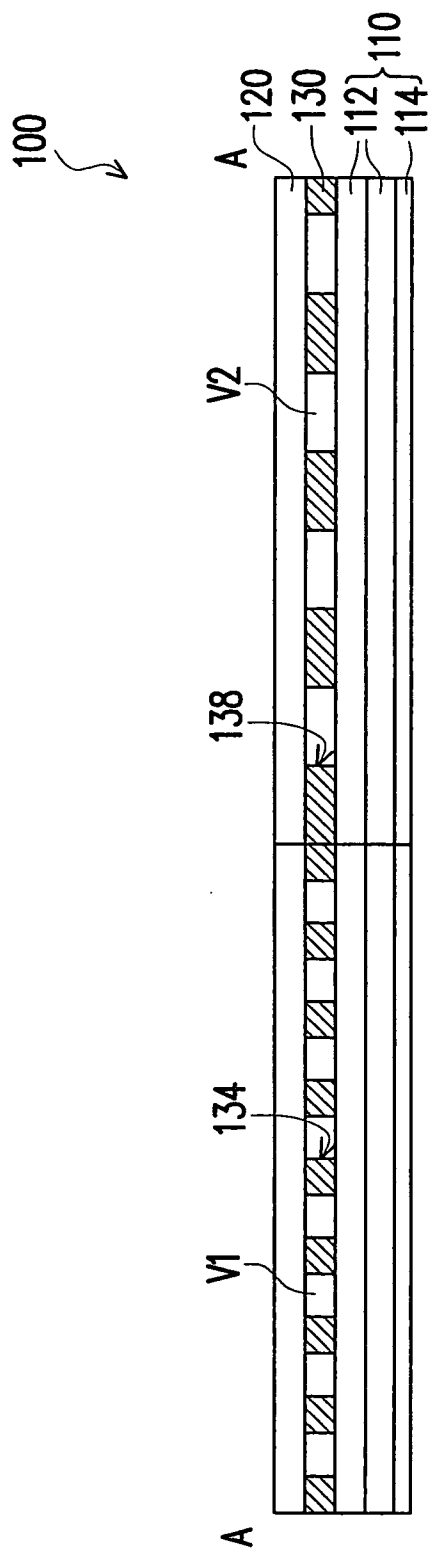


圖2B

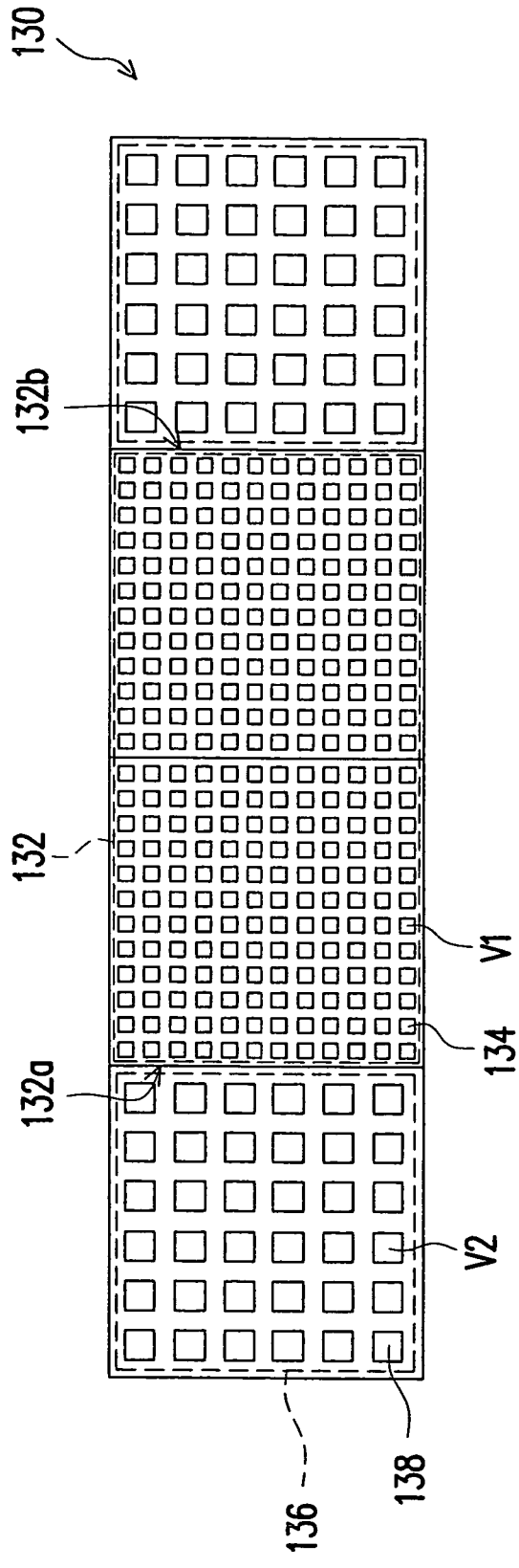


圖 3A

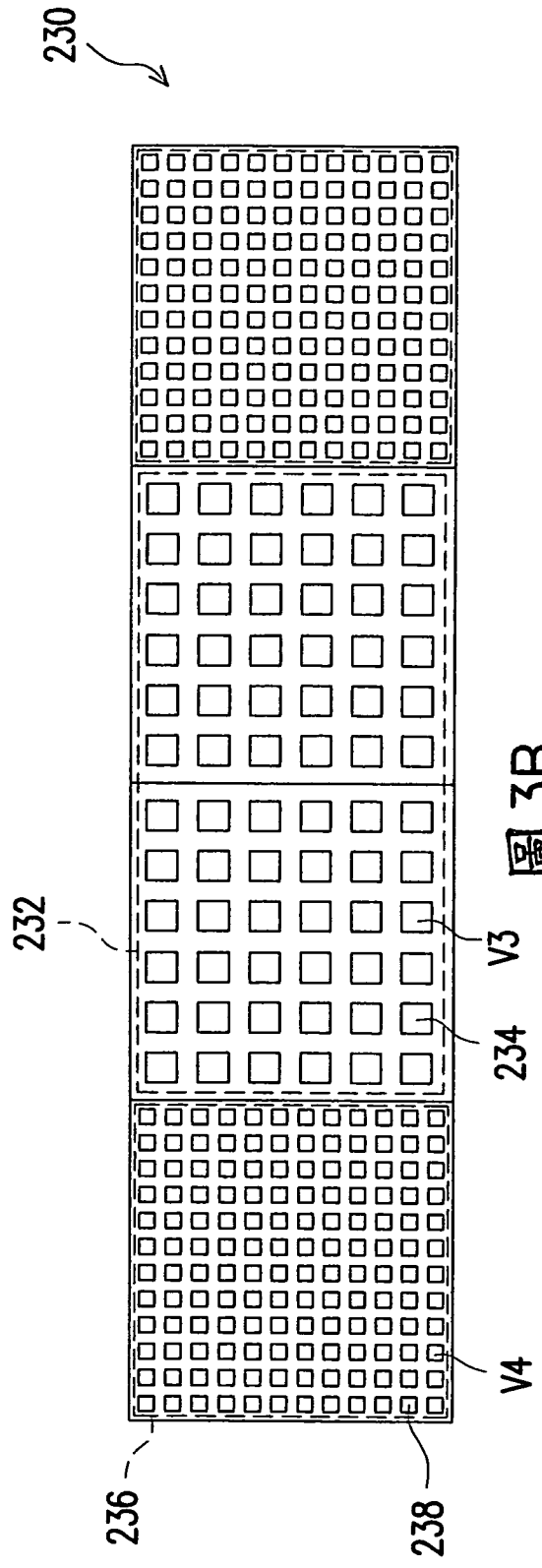


圖 3B

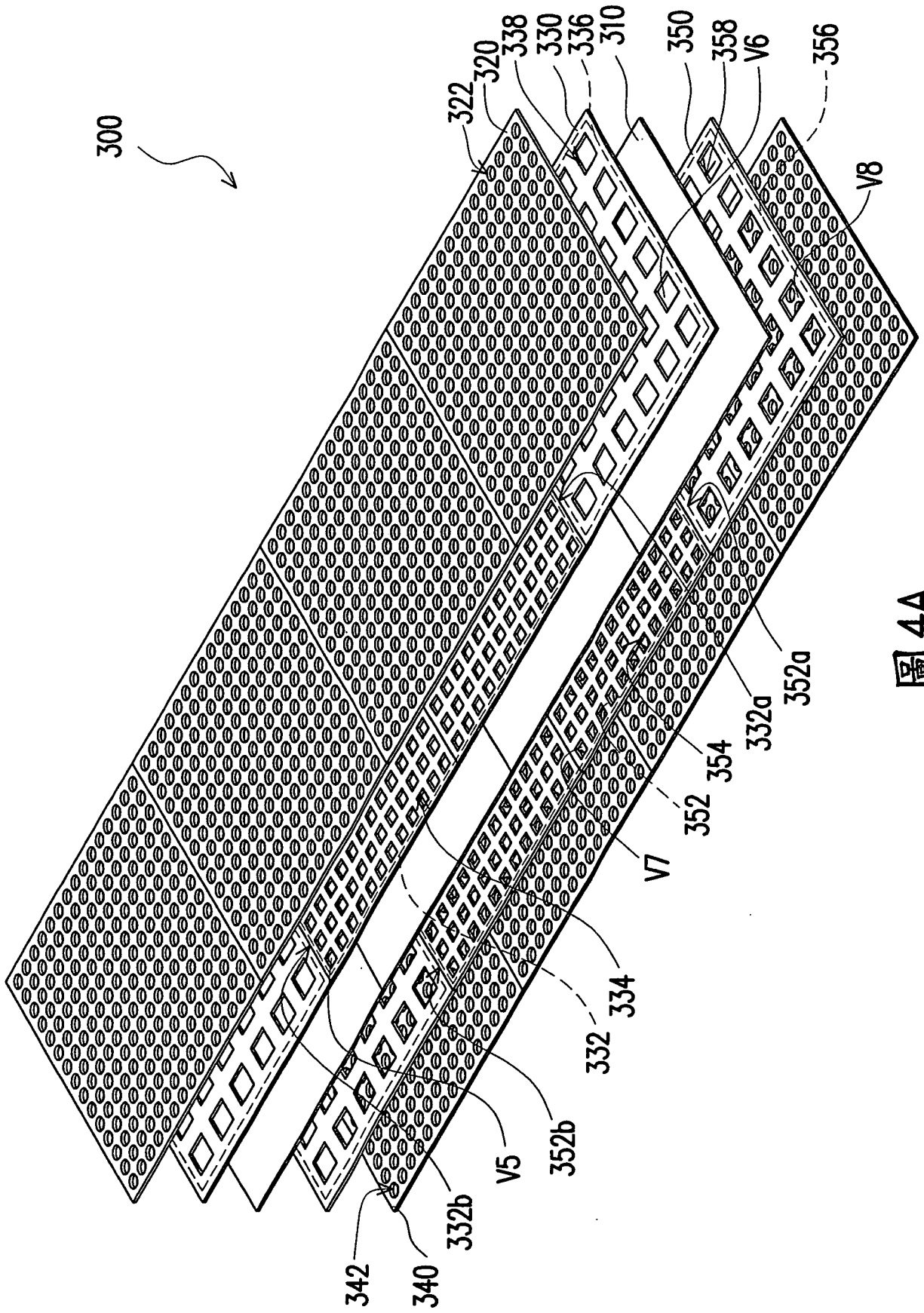


圖 4A

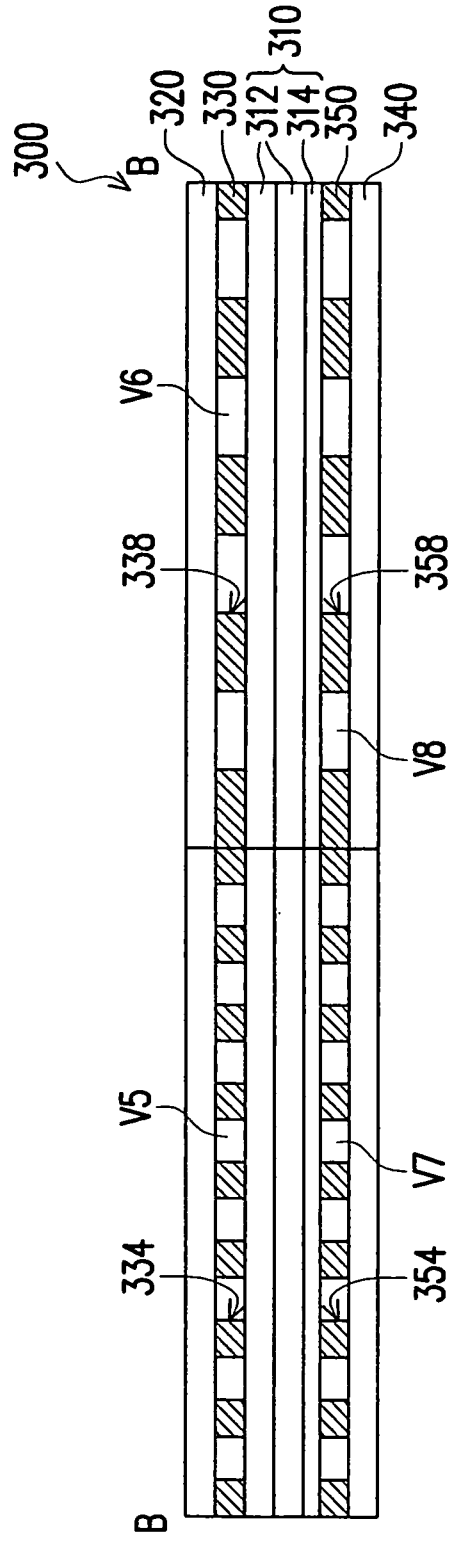


圖 4B