



(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 I703900 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：107101637

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 02 月 25 日

(51)Int. Cl. : **H05H1/24 (2006.01)**

(30)優先權：2013/03/15 美國 61/789,485

(71)申請人：美商應用材料股份有限公司 (美國) APPLIED MATERIALS, INC. (US)
美國

(72)發明人：洛正佐研 ROZENZON,YAN (US)；坦汀汪凱爾 TANTIWONG,KYLE (US)；尤瑟夫以馬德 YOUSIF,IMAD (US)；肯納席克弗拉德米爾 KNYAZIK,VLADIMIR (US)；巴那沙莫 BANNA,SAMER (IL)

(74)代理人：李世章；彭國洋

(56)參考文獻：

TW I617222

TW 201006955A

US 2008/0102202A1

US 2009/0159213A1

US 2009/0162262A1

審查人員：陳基發

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：9 共 34 頁

(54)名稱

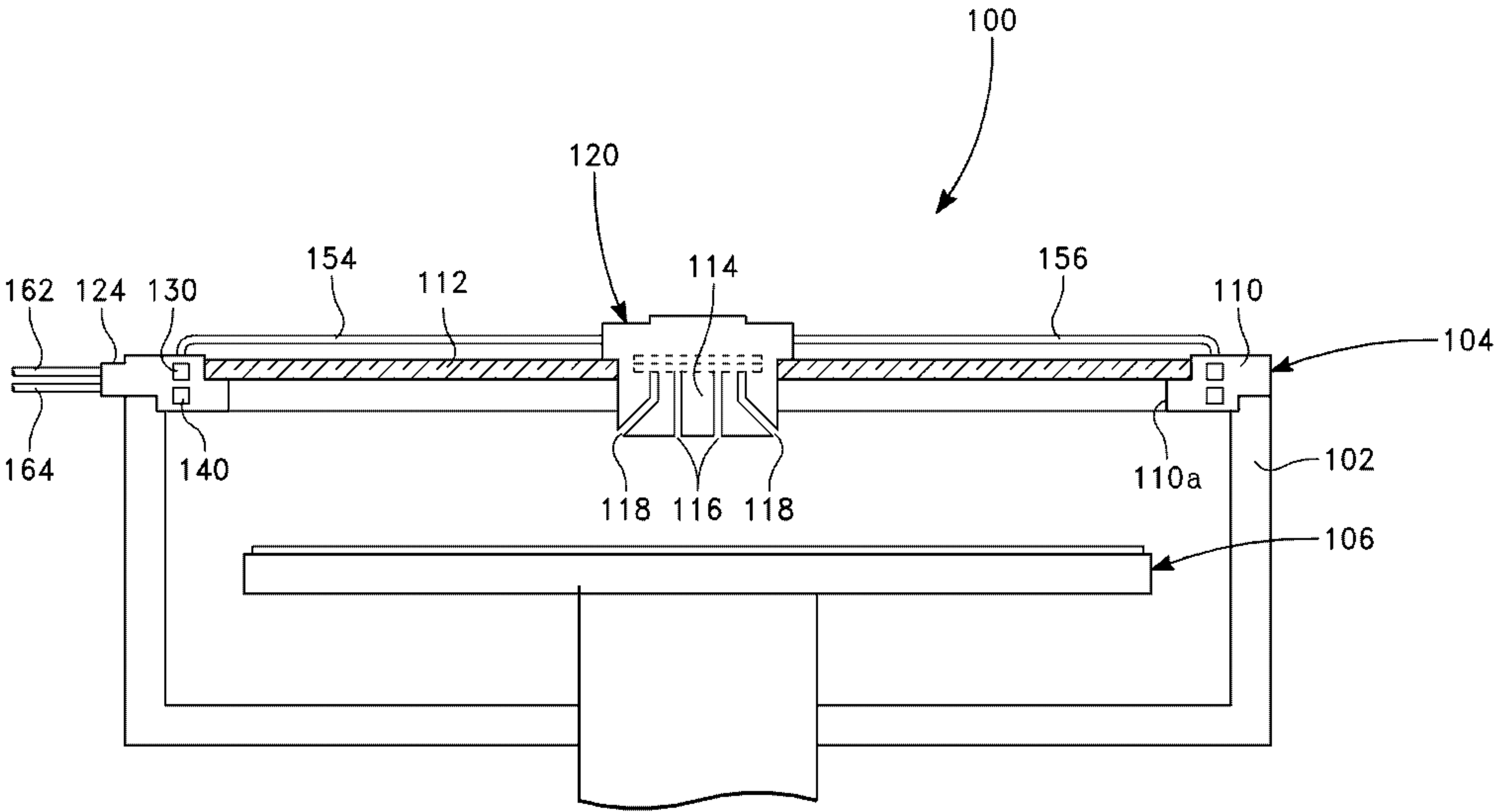
具有高度對稱四重式氣體注入的電漿反應器

(57)摘要

一種電漿反應器的環形蓋板具有上層及下層氣體分配通道，該等氣體分配通道沿著相等長度路徑從氣體供應接線分配氣體至頂部氣體噴嘴的各自的氣體分配通道。

An annular lid plate of a plasma reactor has upper and lower layers of gas distribution channels distributing gas along equal length paths from gas supply lines to respective gas distribution passages of a ceiling gas nozzle.

指定代表圖：



第1A圖

符號簡單說明：

- 100 . . . 真空腔室
- 102 . . . 側壁
- 104 . . . 頂部
- 106 . . . 工件支撐基座
- 110 . . . 環形蓋板
- 110a . . . 中心開口
- 112 . . . 介電窗
- 114 . . . 氣體注入噴嘴
- 116 . . . 氣體注入通道
- 118 . . . 氣體注入通道
- 120 . . . 氣體分配中心
- 124 . . . 氣體傳輸塊
- 130 . . . 氣體分配通道
- 140 . . . 氣體分配通道
- 154 . . . 氣體導管
- 156 . . . 氣體導管
- 162 . . . 氣體入口
- 164 . . . 氣體入口



I703900

【發明摘要】

【中文發明名稱】 具有高度對稱四重式氣體注入的電漿反應器

【英文發明名稱】 PLASMA REACTOR WITH HIGHLY SYMMETRICAL
FOUR-FOLD GAS INJECTION

【中文】

一種電漿反應器的環形蓋板具有上層及下層氣體分配通道，該等氣體分配通道沿著相等長度路徑從氣體供應接線分配氣體至頂部氣體噴嘴的各自的氣體分配通道。

【英文】

An annular lid plate of a plasma reactor has upper and lower layers of gas distribution channels distributing gas along equal length paths from gas supply lines to respective gas distribution passages of a ceiling gas nozzle.

【指定代表圖】 第（ 1A ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 0 0 真 空 腔 室

1 0 2 側 壁

1 0 4 頂 部

1 0 6 工 件 支 撐 基 座

1 1 0 環 形 蓋 板

1 1 0 a 中 心 開 口

1 1 2 介 電 窗

1 1 4 氣 體 注 入 噴 嘴

- 1 1 6 氣 體 注 入 通 道
- 1 1 8 氣 體 注 入 通 道
- 1 2 0 氣 體 分 配 中 心
- 1 2 4 氣 體 傳 輸 塊
- 1 3 0 氣 體 分 配 通 道
- 1 4 0 氣 體 分 配 通 道
- 1 5 4 氣 體 導 管
- 1 5 6 氣 體 導 管
- 1 6 2 氣 體 入 口
- 1 6 4 氣 體 入 口

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】具有高度對稱四重式氣體注入的電漿反應器

【英文發明名稱】PLASMA REACTOR WITH HIGHLY SYMMETRICAL
FOUR-FOLD GAS INJECTION

【技術領域】

【0001】 本揭示案係關於用於處理工件（諸如半導體晶圓）之電漿反應器的氣體注入系統。

【先前技術】

【0002】 控制電漿反應器之腔室中的製程氣體分配影響電漿處理期間工件的蝕刻速率分配或沉積速率分配的製程控制。安裝在腔室頂部上的可調諧的氣體注入噴嘴可具有針對不同區域（諸如中心區域及側面區域）的不同之注入狹縫。分離的氣體輸入可供應不同之注入狹縫，及單獨的流動速率控制可經提供用於每一氣體輸入。每一氣體輸入可經由不同氣流路徑供應相對應的注入狹縫的不同部分。期望的是，出於均勻性目的，來自特定氣體輸入的不同氣流路徑具有相等長度。然而，針對所有輸入及噴嘴，使得氣體輸入至噴嘴的路徑長度相等似乎是不可能的，導致氣體分配的非均勻性。

【發明內容】

【0003】 用於電漿反應室的氣體傳輸系統中的環形蓋板具有內部及外部氣體注入通道的氣體噴嘴。環形蓋板界定中心開口及環形蓋板包含：(a)第一及第二複數個氣體出口，耦合至內部及外部氣體注入通道的各者，第一及第二複數個氣體出口的每一者中的氣體出口間隔第一弧長；(b)氣體傳輸塊，包含第一及第二氣體供應通道及(c)第一及第二複數個氣體分配通道，在各自上位準及下位準中。第一及第二複數個氣體分配通道的每一者包含：(a)弧形氣體傳輸通道，該弧形氣體傳輸通道具有連接至一對相對應的氣體出口的一對端部；及(b)弧形氣體供應通道，該弧形氣體供應通道包含連接至第一及第二氣體供應通道中的相對應一者的輸入端及耦合至弧形氣體傳輸通道的中間區的輸出端。

【0004】 在實施例中，氣體傳輸塊經安置在一位置處，該位置偏離氣體供應通道的每一者的輸出端達第二弧長，以使得第一及第二複數個氣體傳輸通道的氣體供應通道具有相同長度。

【0005】 在實施例中，第一及第二複數個氣體出口的氣體出口關於環形蓋板的圓周分佈，及第一複數個氣體出口與第二複數個氣體出口沿著圓周交替。

【0006】 在有關實施例中，第一複數個氣體出口包含第一對氣體出口及弧長對應於半圓，及第二複數個氣體出口包含第二對氣體出口，該第二對氣體出口偏離第一對氣體出口達四分之一圓。

【0007】 在進一步有關實施例中，氣體傳輸塊經安置在一位置處，該位置偏離氣體供應通道的每一者的輸出端達四分之一圓的弧長。

【0008】 在一個實施例中，第一及第二複數個氣體分配通道的每一者進一步包含流動轉移元件，該流動轉移元件連接於氣體供應通道的輸出端及氣體傳輸通道的中間區之間。流動轉移元件包含：(a)徑向轉移導管，(b)軸向輸入導管，耦合於氣體供應通道的輸出端及徑向轉移導管的一端之間，及(c)軸向輸出導管，連接於氣體供應通道的中間區及徑向轉移導管的另一端之間。

【0009】 在實施例中，軸向輸入導管連接氣體供應通道的輸出端中的開口及軸向輸出導管連接氣體供應通道的中間區中的開口。

【0010】 在進一步的實施例中，氣體噴嘴包含：(a)第一複數個徑向升高供應接線，該第一複數個徑向升高供應接線具有耦合至第一複數個氣體出口的各者的各自輸入端及覆蓋內部氣體注入通道的各自輸出端，(b)第二複數個徑向升高供應接線，該第二複數個徑向升高供應接線具有耦合至第二複數個氣體出口的各者的各自輸入端及覆蓋內部氣體注入通道的各自輸出端，(c)第一複數個軸向下降接線，該第一複數個軸向下降接線連接於各自的輸出端及內部氣體注入通道之間，(d)第二複數個軸向下降接線，該第二複數個軸向下降接線連接於各自的輸出端及外部氣體注入通道之間。

【0011】 在有關實施例中，(a)第一複數個軸向下降接線在各自的下降點處相交內部氣體注入通道，該等各自的下降點沿著內部氣體注入通道均勻地間隔，及(b)第二複數個軸向下降接線在各自的下降點處相交外部氣體注入通道，該等各自的下降點沿著外部氣體注入通道均勻地間隔。

【0012】 在有關實施例中，氣體噴嘴進一步包含：(a)第一複數個供應埠，該第一複數個供應埠圍繞氣體噴嘴的周圍均勻地間隔及連接至第一複數個氣體出口的各者，(b)第二複數個供應埠，該第二複數個供應埠圍繞氣體噴嘴的周圍均勻地間隔及連接至第二複數個氣體出口的各者，及該第二複數個供應埠偏離第一複數個氣體供應埠，(c)其中第一複數個供應埠經連接至各對第一複數個徑向升高供應接線，及第二複數個供應埠經連接至各對第二複數個徑向升高供應接線。

【0013】 在有關實施例中，進一步包含：(a)第一複數個徑向氣體傳輸導管，該第一複數個徑向氣體傳輸導管連接於第一複數個氣體出口及第一複數個供應埠的各者之間，及(b)第二複數個徑向氣體傳輸導管，該第二複數個徑向氣體傳輸導管連接於第二複數個氣體出口及第二複數個供應埠的各者之間。

【0014】 根據有關態樣，用於電漿反應器的環形蓋板包含：(a)第一及第二複數個氣體出口，該第一及第二複數個氣體出口的每一者中的氣體出口間隔第一弧長，(b)氣

體傳輸塊，該氣體傳輸塊包含第一及第二氣體供應通道，
(c)各自的上位準及下位準中的第一及第二複數個氣體分配通道。第一及第二複數個氣體分配通道的每一者包含：
(a)弧形氣體傳輸通道，該弧形氣體傳輸通道具有連接至一對相對應的氣體出口的一對端，及(b)弧形氣體供應通道，該弧形氣體供應通道包含連接至第一及第二氣體供應通道中相對應的一者的輸入端，及耦合至弧形氣體傳輸通道的中間區的輸出端。

【0015】 在環形蓋板的一個實施例中，氣體傳輸塊安置在一位置處，該位置偏離氣體供應通道的每一者的輸出端第二弧長使得第一及第二複數個氣體傳輸通道的氣體供應通道具有相同長度。

【0016】 在環形蓋板的一個實施例中，第一及第二複數個氣體出口的氣體出口關於環形蓋板的圓周分佈，及其中第一複數個氣體出口與第二複數個氣體出口沿著圓周交替。

【0017】 在環形蓋板的有關實施例中，第一複數個氣體出口包含第一對氣體出口及弧長對應於半圓，及第二複數個氣體出口包含第二對氣體出口，該第二對氣體出口偏離第一對氣體出口達四分之一圓。

【0018】 在環形蓋板的實施例中，氣體傳輸塊經安置在一位置處，該位置偏離氣體供應通道的每一者的輸出端達四分之一圓的弧長。

【0019】 在環形蓋板的進一步的實施例中，第一及第二複數個氣體分配通道的每一者進一步包含流動轉移元件，該流動轉移元件連接於氣體供應通道的輸出端及氣體傳輸通道的中間區之間。在一個實施例中，流動轉移元件包含：(a)徑向轉移導管；(b)軸向輸入導管，耦合於氣體供應通道的輸出端及徑向轉移導管的一端之間；及(c)軸向輸出導管，連接於氣體供應通道的中間區及徑向轉移導管的另一端之間。

【圖式簡單說明】

【0020】 以可詳細理解獲得之本發明的示例性實施例的方式，上面簡要概述的本發明的更詳細描述可參閱本發明的實施例獲得，該等實施例圖示在隨附圖式中。將理解，本文未論述某些眾所周知的製程以便不模糊本發明。

【0021】 第1A圖為根據一個實施例的反應室的部分剖視正視圖。

【0022】 第1B圖為對應於第1A圖的平面圖。

【0023】 第2圖及第3A圖分別為第1圖的實施例的氣體傳輸蓋板的頂部及底部視圖。

【0024】 第3B圖為沿著第3A圖的線3B-3B的橫截面視圖。

【0025】 第4圖為第2圖的一部分的放大圖。

【0026】 第5圖為沿著第2圖的線5-5截取的橫截面視圖。

【0027】 第6圖為沿著第2圖的線6-6截取的橫截面視圖。

【0028】 第7圖為第1圖的實施例的氣體傳輸中心的剖視平面圖。

【0029】 第8圖為沿著第7圖的線8-8截取的剖視橫截面視圖。

【0030】 第9圖為沿著第7圖的線9-9截取的剖視橫截面視圖。

【0031】 為了促進理解，已儘可能使用相同元件符號以表示圖式中共用的相同元件。考慮到一個實施例的元件及特徵可有利地併入其他實施例，而無需進一步詳述。然而，應注意，隨附圖式僅圖示本發明的示例性實施例及因此隨附圖式不被視為對本發明範疇的限制，因為本發明可允許其他同等有效的實施例。

【實施方式】

【0032】 待解決的問題包括經由在腔室的蓋板中形成的氣體通道傳輸氣體至注入器。一些設計中的蓋板為環形及界定圓形中心開口，該圓形中心開口構造介電窗，RF功率經由該介電窗耦合至腔室中。在氣體供應塊處所有氣體輸入彼此相鄰，複雜化了氣體傳輸。為了來自每一氣體輸入的所有氣流路徑具有相等長度，氣體通道有必要提供突然反向的遞歸路徑。如此造成具有妨礙製程控制的效應之紊流。此外，遞歸氣體通道佔據大的面積，要求環形蓋

板具有大的面積，如此限制介電窗相對於腔室的尺寸——此為重要的問題。進一步而言，取決於氣體供應塊的位置，路徑長度顯著不同。

【0033】可調諧的氣體噴嘴具有圓形通道，該等圓形通道供應氣體噴嘴的不同注入狹縫。從每一氣體輸入至可調諧的氣體噴嘴的氣體供應沿著直線氣體接線，該直線氣體接線必須相交相對應的圓形通道。然而，供應至圓形通道的氣體動量沿著單個方向，及因此來自直線路徑的氣流在可調諧的氣體噴嘴的圓形通道中偏好單個旋轉方向。此導致非所欲的不對稱及不均勻性。

【0034】以下描述的實施例提供完全對稱的氣體分配，該氣體分配對於所有氣體輸入具有均勻的路徑長度及具有於通道平面中無突然的路徑反向之氣體分配通道，及佔據較小的環形面積。以一方式進一步提供至可調諧的氣體注入噴嘴的氣體供應，該氣體供應具有最小的或無方向偏好，在該方式中氣體經引入可調諧的氣體注入噴嘴的圓形通道中。

【0035】參看第1A圖，電漿反應器包括圓柱形側壁102及頂部104圍繞的真空腔室100。腔室100內部的工件支撐基座106面向頂部104。頂部104包括具有圓形中心開口110a的環形蓋板110及由中心開口110a構造的盤形介電窗112。可調諧的氣體注入噴嘴114經由介電窗112的中心面對真空腔室100內部及可調諧的氣體注入噴嘴114具有由氣體分配中心120供應的內部及外部圓

形氣體注入通道116、118。內部氣體注入通道116為垂直的及引導製程氣體至內部氣體注入區域中，而外部氣體注入通道118為向外成角度的及引導製程氣體至外部氣體注入區域。氣體分配中心120分別供應內部及外部氣體注入通道116、118，如本說明書中將隨後描述的。

【0036】製程氣體在氣體傳輸塊124處接收及經由環形蓋板110內部的上組及下組氣體分配通道130、140分配至氣體分配中心120的不同埠。上組氣體分配通道130（第1A圖）處於上平面接近環形蓋板110的頂表面，同時下組氣體分配通道140（第1A圖）處於下平面接近環形蓋板110的底表面。

【0037】參看第1B圖，氣體分配中心120具有耦合外部氣體注入通道118的第一對相對氣體供應埠120-1、120-2及耦合內部氣體注入通道116的第二對相對氣體供應埠120-3及120-4。覆蓋介電窗112的第一對徑向氣體傳輸導管150、152分別連接於氣體供應埠對120-1、120-2及環形蓋板110中的上組氣體供應通道130之間。覆蓋介電窗112的第二對徑向氣體傳輸導管154、156分別連接於氣體供應埠對120-3、120-4及環形蓋板110中的下組氣體供應通道140之間。氣體供應埠120-1至120-4圍繞在中心120的周圍以90度間隔安置。在一個實施例中，四個徑向氣體傳輸導管150、152、154、156相對於環形蓋板110的周圍以90度間隔均勻分配及徑向延伸。

【0038】氣體傳輸塊124從環形蓋板110的周圍邊緣向外延伸，及氣體傳輸塊124包括連接至上組氣體分配通道130的上部氣體入口162及連接至下組氣體分配通道140的下部氣體入口164。氣體傳輸塊124沿著環形蓋板110的圓周相對於相鄰徑向氣體傳輸導管150及154在45度角位置處定位。

【0039】第2圖的頂部視圖最佳圖示上組氣體分配通道130，同時第3A圖的底視圖最佳圖示下組氣體分配通道140。提供氣體通道作為上組及下組氣體分配通道130及140避免氣體分配通道之間的空間限制或衝突及允許氣體分配通道對稱地配置為彼此的鏡像，產生更大的均勻性。

【0040】參看第1A圖及第1B圖的上組氣體分配通道130在第2圖中描繪及上組氣體分配通道130包括弧形氣體供應通道132，該弧形氣體供應通道132具有耦合氣體傳輸塊124(第4圖)的上部氣體入口162的輸入端132-1及耦合第5圖圖示的內部流動轉移元件134的出口端132-2。弧形氣體供應通道132在弧形氣體供應通道的二個端132-1及132-2之間朝向45度弧。包括上部氣體入口162的至氣體傳輸塊124的連接最佳圖示在第4圖的放大圖中。

【0041】上組氣體分配通道130進一步包括弧形氣體供應通道136，該弧形氣體供應通道136在一對端136-1、136-2之間朝向180度弧。端136-1及136-2

包括軸向氣體開口137-1及137-2，該等軸向氣體開口分別耦合至氣體導管150及152的徑向向外端部150-1及152-1。軸向氣體開口137-2圖示在第6圖的放大圖中。第5圖的流動轉移元件134提供從氣體分配通道132的出口端132-2至弧形氣體供應通道136的中間區136-3的連接。

【0042】參看第5圖，流動轉移元件134包括在出口端132-2下方的徑向轉移導管170。軸向輸入導管172耦合於氣體供應通道132的出口端132-2及徑向轉移導管170的一端之間。軸向輸出導管174耦合於氣體供應通道136的中間區136-3及徑向轉移導管170的另一端之間。軸向輸入導管172連接氣體供應通道132的出口端132-2的底部中的開口。軸向輸出導管174連接氣體供應通道136的中間區136-3的底部中的開口。

【0043】氣體供應通道136在中間區136-3的二側上具有各自一半，在該氣體供應通道136中氣流在相對旋轉方向中。流動轉移元件134解決的問題為假定氣體供應通道132中的氣流逆時針方向如何在氣體分配通道136的各自一半中均勻地分配氣流。軸向輸入埠172轉化來自氣體供應通道端132-2的逆時針方向氣流動量分配至軸向分配，移除針對特定旋轉方向的任何偏好。軸向氣體輸出埠174賦能軸向氣流動量在相對的旋轉方向之間於氣體分配通道136的各自一半中均勻地分開。在一個實施例中，此提供均勻氣體分配。

【0044】 第1A圖及第1B圖中參看的下組氣體分配通道140在第3A圖中描繪及該下組氣體分配通道140包括弧形氣體供應通道232，該弧形氣體供應通道232具有耦合至氣體傳輸塊124（第4圖）的下部氣體入口164的輸入端232-1及耦合類似於參看第5圖的上述流動轉移元件134的內部流動轉移元件234的出口端232-2。弧形氣體供應通道232在弧形氣體供應通道的二個端232-1及232-2之間朝向45度弧。

【0045】 下組氣體分配通道140進一步包括弧形氣體供應通道236，該弧形氣體供應通道236在一對端部236-1及236-2之間朝向180度弧。端部236-1及236-2經耦合至軸向氣體通道237-1及237-2。軸向氣體通道237-1及237-2延伸至環形蓋板110的頂表面110b，及軸向氣體通道237-1及237-2在第2圖的頂部視圖中作為頂表面110b中的開口可見。該等開口分別經耦合至氣體導管154及156的徑向向外端部154-1及156-1（第1B圖）。流動轉移元件234提供從氣體分配通道232的出口端232-2至弧形氣體供應通道236的中間區236-3的连接。

【0046】 參看第3B圖，流動轉移元件234包括出口端232-2下方的徑向轉移導管270。軸向輸入導管272耦合於氣體供應通道232的出口端232-2及徑向轉移導管270的一端之間。軸向輸出導管274耦合於氣體供應通道236的中間區236-3及徑向轉移導管270的另一端之

間。軸向輸入導管272連接氣體供應通道232的出口端232-2的底部中的開口。軸向輸出導管274連接氣體供應通道236的中間區236-3的底部中的開口。

【0047】 如第2圖及第3A圖所圖示的，對於實質上相同的氣流特徵，上組及下組氣體通道130、140實質上為彼此的鏡像，在一個實施例中提供最佳的均勻性。此藉由在不同(上及下)平面中安置上組及下組氣體通道130、140促進，避免二組氣體通道之間的空間佔有率衝突。此後面的特徵允許選擇氣體傳輸塊124的位置而沒有來自二組通道之間的可能的空間衝突的限制。藉由沿著環形蓋板110的圓形周圍在偏離氣體分配通道136的端136-1大約45度及偏離氣體分配通道236的端部236-1大約45度的位置處定位氣體傳輸塊124(包括上部及下部氣體入口162及164)實現最大對稱性。在一個實施例中此特徵的優點為上組中的氣體供應通道132及下組中的氣體供應通道232具有相同長度。對於最佳的均勻性，氣體分配通道136及236的路徑長度為相同的及上組及下組氣體通道130、140的路徑長度為相同的。藉由提供相等的路徑長度至氣體軸向氣體通道137-1、137-2、237-1及237-2，實現氣流速率的均勻分配，允許使用者調整氣流速率而不受氣體分配通道之間內在的非均勻性影響。

【0048】 在不同平面中的上組及下組氣體通道130、140的配置允許氣體通道彼此覆蓋，由此減少環形蓋板

110的環形區域。此特徵增加中心開口110a（第1A圖）的直徑，擴大針對給定腔室直徑的介電窗112的區域。

【0049】現在參看第7圖、第8圖及第9圖，氣體分配中心120提供從氣體供應埠120-1及120-2至可調諧的噴嘴114的環形外部氣體注入通道118的氣流路徑。氣體分配中心120亦提供從氣體供應埠120-3及120-4至可調諧的噴嘴114的環形內部氣體注入通道116的氣流路徑。在一個實施例中，內部及外部氣體注入通道116、118的每一者可形成完整的圈或環。然而，如第7圖所描繪的，環形內部氣體注入通道116可經劃分為四個部分116a、116b、116c及116d，而環形外部氣體注入通道118可經劃分為四個部分118a、118b、118c及118d。

【0050】至氣體供應埠120-1的氣流在一對徑向升高供應接線302及306之間分開，該對徑向升高供應接線302及306分別供應軸向下降接線304及308。徑向升高供應接線302及306的徑向向內端經升高在環形外部氣體注入通道118的頂部上方。至氣體供應埠120-2的氣流在一對徑向升高供應接線310及314之間分開，該對徑向升高供應接線310及314分別供應軸向下降接線312及316。徑向升高供應接線310及314的徑向向內端經升高在環形外部氣體注入通道118的頂部上方。

【0051】四個軸向下降接線304、308、312及316沿著環形外部氣體注入通道118終止在四個均勻間隔的位置處。四個軸向下降接線304、308、312及316為狹長

封閉的中空線。在一個實施例中，四個軸向下降接線 304、308、312 及 316 的每一者為圓柱形的及界定中空中心通道。

【0052】 至氣體供應埠 120-3 的氣流在一對徑向升高供應接線 318 及 322 之間分開，該對徑向升高供應接線 318 及 322 分別供應軸向下降接線 320 及 324。徑向升高供應接線 318 及 322 的徑向向內端經升高在環形內部氣體注入通道 116 的頂部上方。至氣體供應埠 120-4 的氣流在一對徑向升高供應接線 326 及 330 之間分開，該對徑向升高供應接線 326 及 330 分別供應軸向下降接線 328 及 332。徑向升高供應接線 326 及 330 的徑向向內端經升高在環形內部氣體注入通道 116 的頂部上方。四個軸向下降接線 320、324、328 及 332 沿著環形內部氣體注入通道 116 終止在四個均勻間隔的位置處。四個軸向下降接線 320、324、328 及 332 為狹長封閉的中空線。在一個實施例中，四個軸向下降接線 320、324、328 及 332 的每一者為圓柱形的及界定中空中心通道。

【0053】 第 7 圖至第 9 圖的實施例解決的問題可參看第 7 圖理解。在第 7 圖中，顯而易見的是，若氣體傳輸接線 310、314、318 及 322 沒有升高，但替代地直接供應環形內部及外部氣體注入通道 116 及 118 中相對應的各者，則氣流將在每一注入點處主要沿著單個旋轉方向。因此，舉例而言，從供應接線 310 至環形外部氣體注入通道 118 的氣流將在相交或供應點處為反時針方向。此外，從

供應接線 3 1 4 至環形外部氣體注入通道 1 1 8 的氣流將在相交或供應點處為相對的（順時針）方向。在此實例中，將有至氣體供應接線 3 1 0 及 3 1 4 之間的環形外部氣體注入通道 1 1 8 的部分的少量氣流，導致不均勻性。

【0 0 5 4】此問題在一個實施例中藉由提供軸向下降接線 3 0 4、3 0 8、3 1 2 及 3 1 6 至環形外部氣體注入通道 1 1 8 及提供軸向下降接線 3 2 0、3 2 4、3 2 8 及 3 3 2 至環形內部氣體注入通道 1 1 6 來解決。每一軸向下降接線轉化在單個方向（如從升高氣體供應管線接收）限制的氣流動量分配至一分配，該分配在相對應的環形氣體注入通道（1 1 6 或 1 1 8）中的注入點處在順時針方向及逆時針方向之間均勻劃分，用於更均勻的氣流分配。

【0 0 5 5】儘管上文針對本發明的實施例，然而可設計本發明的其他及進一步實施例，而不脫離本發明的基本範疇，且本發明的範疇由隨後的申請專利範圍決定。

【符號說明】

【0 0 5 6】

3 B - 3 B 線

5 - 5 線

6 - 6 線

8 - 8 線

9 - 9 線

1 0 0 真空腔室

- 1 0 2 側 壁
- 1 0 4 頂 部
- 1 0 6 工 件 支 撐 基 座
- 1 1 0 環 形 蓋 板
 - 1 1 0 a 中 心 開 口
 - 1 1 0 b 頂 表 面
- 1 1 2 介 電 窗
- 1 1 4 氣 體 注 入 噴 嘴
- 1 1 6 氣 體 注 入 通 道
 - 1 1 6 A 部 分
 - 1 1 6 B 部 分
 - 1 1 6 C 部 分
 - 1 1 6 D 部 分
- 1 1 8 氣 體 注 入 通 道
 - 1 1 8 A 部 分
 - 1 1 8 B 部 分
 - 1 1 8 C 部 分
 - 1 1 8 D 部 分
- 1 2 0 氣 體 分 配 中 心
 - 1 2 0 - 1 氣 體 供 應 埠
 - 1 2 0 - 2 氣 體 供 應 埠
 - 1 2 0 - 3 氣 體 供 應 埠
 - 1 2 0 - 4 氣 體 供 應 埠
- 1 2 4 氣 體 傳 輸 塊

- 1 3 0 氣 體 分 配 通 道
- 1 3 2 弧 形 氣 體 供 應 通 道
 - 1 3 2 - 1 輸 入 端
 - 1 3 2 - 2 出 口 端
- 1 3 4 流 動 轉 移 元 件
- 1 3 6 氣 體 供 應 通 道
 - 1 3 6 - 1 端
 - 1 3 6 - 2 端
 - 1 3 6 - 3 中 間 區
- 1 3 7 - 1 軸 向 氣 體 通 道
- 1 3 7 - 2 軸 向 氣 體 通 道
- 1 4 0 氣 體 分 配 通 道
- 1 5 0 徑 向 氣 體 傳 輸 導 管
 - 1 5 0 - 1 徑 向 向 外 端 部
- 1 5 2 徑 向 氣 體 傳 輸 導 管
 - 1 5 2 - 1 徑 向 向 外 端 部
- 1 5 4 氣 體 導 管
 - 1 5 4 - 1 徑 向 向 外 端 部
- 1 5 6 氣 體 導 管
 - 1 5 6 - 1 徑 向 向 外 端 部
- 1 6 2 氣 體 入 口
- 1 6 4 氣 體 入 口
- 1 7 0 徑 向 轉 移 導 管
- 1 7 2 軸 向 輸 入 導 管

- 1 7 4 軸 向 輸 出 導 管
- 2 3 2 弧 形 氣 體 供 應 通 道
- 2 3 2 - 2 出 口 端
- 2 3 4 流 動 轉 移 元 件
- 2 3 6 弧 形 氣 體 供 應 通 道
- 2 3 6 - 1 端 部
- 2 3 6 - 2 端 部
- 2 3 6 - 3 中 間 區
- 2 3 7 - 1 軸 向 氣 體 通 道
- 2 3 7 - 2 軸 向 氣 體 通 道
- 2 7 0 徑 向 轉 移 導 管
- 2 7 2 軸 向 輸 入 導 管
- 2 7 4 軸 向 輸 出 導 管
- 3 0 2 徑 向 升 高 供 應 接 線
- 3 0 4 軸 向 下 降 接 線
- 3 0 6 徑 向 升 高 供 應 接 線
- 3 0 8 軸 向 下 降 接 線
- 3 1 0 徑 向 升 高 供 應 接 線
- 3 1 2 軸 向 下 降 接 線
- 3 1 4 徑 向 升 高 供 應 接 線
- 3 1 6 軸 向 下 降 接 線
- 3 1 8 徑 向 升 高 供 應 接 線
- 3 2 0 軸 向 下 降 接 線
- 3 2 2 徑 向 升 高 供 應 接 線

- 3 2 4 軸 向 下 降 接 線
- 3 2 6 徑 向 升 高 供 應 接 線
- 3 2 8 軸 向 下 降 接 線
- 3 3 0 徑 向 升 高 供 應 接 線
- 3 3 2 軸 向 下 降 接 線

【生物材料寄存】

【 0 0 5 7 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 0 5 8 】 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】 一種用於一電漿反應器的環形蓋板，該環形蓋板包含：

第一及第二複數個氣體出口，該第一及第二複數個氣體出口的每一者中的該等氣體出口間隔一第一弧長；

一氣體傳輸塊，該氣體傳輸塊包含第一及第二氣體供應通道；

第一及第二複數個氣體分配通道，在各自的上位準及下位準中，該第一及第二複數個氣體分配通道中的每一者包含：

一弧形氣體傳輸通道，該弧形氣體傳輸通道具有連接至一對相對應的該等氣體出口的一對端部；以及

一弧形氣體供應通道，該弧形氣體供應通道包含連接至該第一及第二氣體供應通道的相對應的一者的一輸入端，及耦合至該弧形氣體傳輸通道的一中間區的一輸出端。

【第2項】 如請求項 1 所述之環形蓋板，其中該氣體傳輸塊安置在一位置處，該位置偏離該等弧形氣體供應通道的每一者的該輸出端達一第二弧長，以使得該第一及第二複數個氣體分配通道的該等弧形氣體供應通

道的長度相等。

【第3項】 如請求項 1 所述之環形蓋板，其中該第一複數個氣體出口包含一第一對氣體出口及該第一弧長對應於一半圓，及該第二複數個氣體出口包含一第二對氣體出口，該第二對氣體出口偏離該第一對氣體出口達一四分之一圓。

【第4項】 如請求項 3 所述之環形蓋板，其中該氣體傳輸塊安置在一位置處，該位置偏離該等弧形氣體供應通道的每一者的該輸出端達一四分之一圓的一弧長。

【第5項】 如請求項 1 所述之環形蓋板，其中該第一及第二複數個氣體分配通道的每一者進一步包含一流動轉移元件，該流動轉移元件連接於該弧形氣體供應通道的該輸出端及該弧形氣體傳輸通道的該中間區之間。

【第6項】 如請求項 5 所述之環形蓋板，其中該流動轉移元件包含：

一徑向轉移導管，相對於該弧形氣體供應通道軸向位移；

一軸向輸入導管，耦合於該弧形氣體供應通道的該輸出端及該徑向轉移導管的一端之間；以及

一軸向輸出導管，連接於該弧形氣體傳輸通道的該中間區及該徑向轉移導管的另一端之間。

【第7項】 如請求項 6 所述之環形蓋板，其中該軸向輸入導管連接該弧形氣體供應通道的該輸出端中的一開口，及該軸向輸出導管連接該弧形氣體傳輸通道的該中間區中的一開口。

【第8項】 一種用於一電漿反應室的氣體傳輸系統，該氣體傳輸系統包含：

一氣體噴嘴，該氣體噴嘴包含各自的內部及外部氣體注入通道；

一環形蓋板，該環形蓋板界定該氣體噴嘴周圍的一中心開口及該環形蓋板包含：

第一及第二複數個氣體出口，耦合該等內部及外部氣體注入通道的各者，該第一及第二複數個氣體出口的每一者中的該等氣體出口間隔一第一弧長；

一氣體傳輸塊，該氣體傳輸塊包含第一及第二氣體供應通道；

第一及第二複數個氣體分配通道，在各自的上位準及下位準中，該第一及第二複數個氣體分配通道中的每一者包含：

一弧形氣體傳輸通道，該弧形氣體傳輸通道具有連接至一對相對應的該等氣體出口的一對端部；以及

一弧形氣體供應通道，該弧形氣體供應通道包

含連接至該第一及第二氣體供應通道的相對應一者的一輸入端及耦合至該弧形氣體傳輸通道的一中間區的一輸出端。

【第9項】 如請求項8所述之氣體傳輸系統，其中該氣體傳輸塊經安置在一位置處，該位置偏離該等弧形氣體供應通道的每一者的該輸出端達一第二弧長，以使得該第一及第二複數個氣體分配通道的該等弧形氣體供應通道的長度相等。

【第10項】 如請求項8所述之氣體傳輸系統，其中該第一複數個氣體出口包含一第一對氣體出口及該第一弧長對應於一半圓，及該第二複數個氣體出口包含一第二對氣體出口，該第二對氣體出口偏離該第一對氣體出口達一四分之一圓。

【第11項】 如請求項10所述之氣體傳輸系統，其中該氣體傳輸塊安置在一位置處，該位置偏離該等弧形氣體供應通道的每一者的該輸出端達一四分之一圓的一弧長。

【第12項】 如請求項8所述之氣體傳輸系統，其中該第一及第二複數個氣體分配通道的每一者進一步包含一流動轉移元件，該流動轉移元件連接於該弧形氣體供應通道的該輸出端及該弧形氣體傳輸通道的該中間區之間。

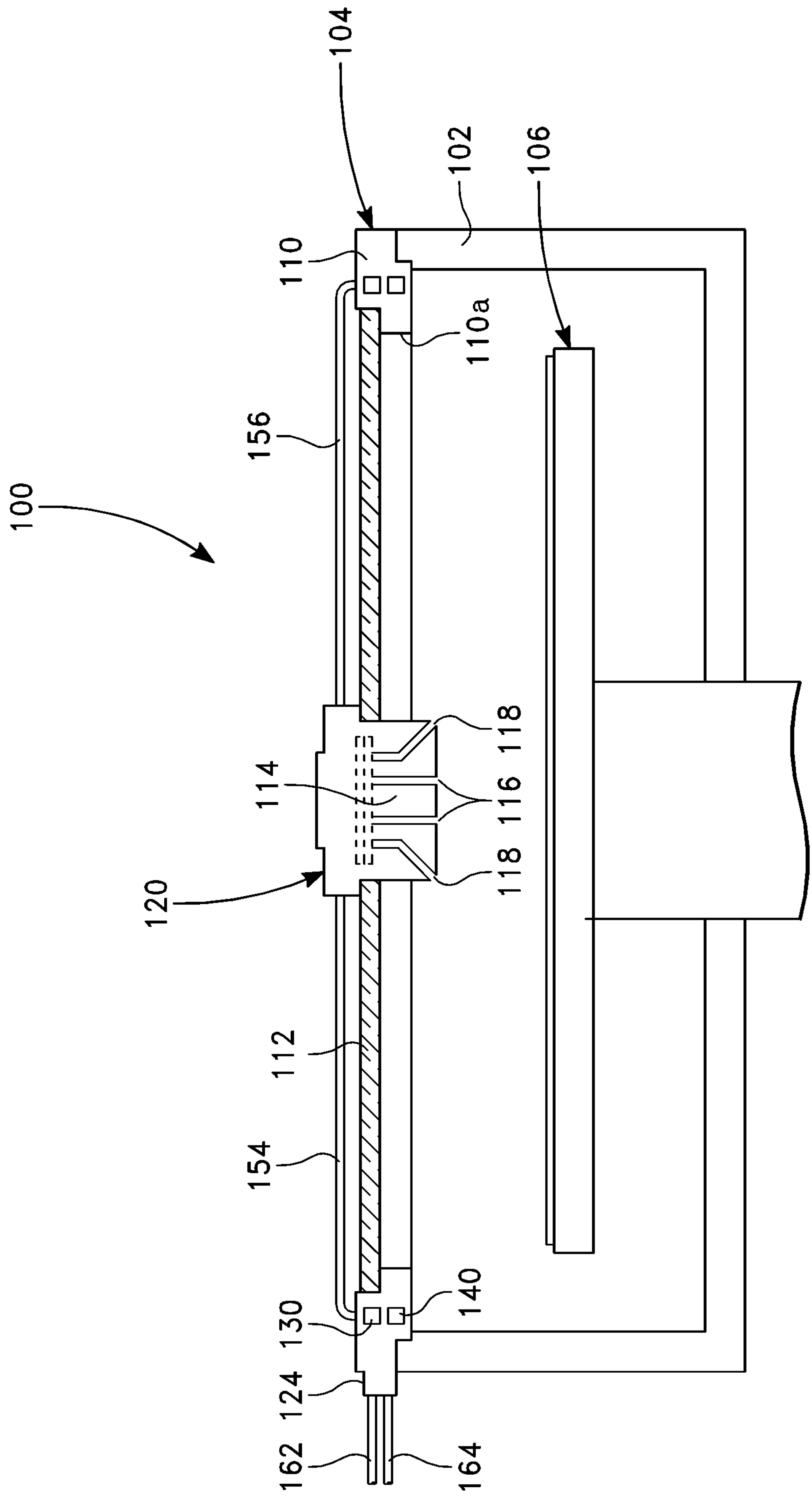
【第13項】 如請求項12所述之氣體傳輸系統，其中該流動轉移元件包含：

一徑向轉移導管，相對於該弧形氣體供應通道軸向位移；

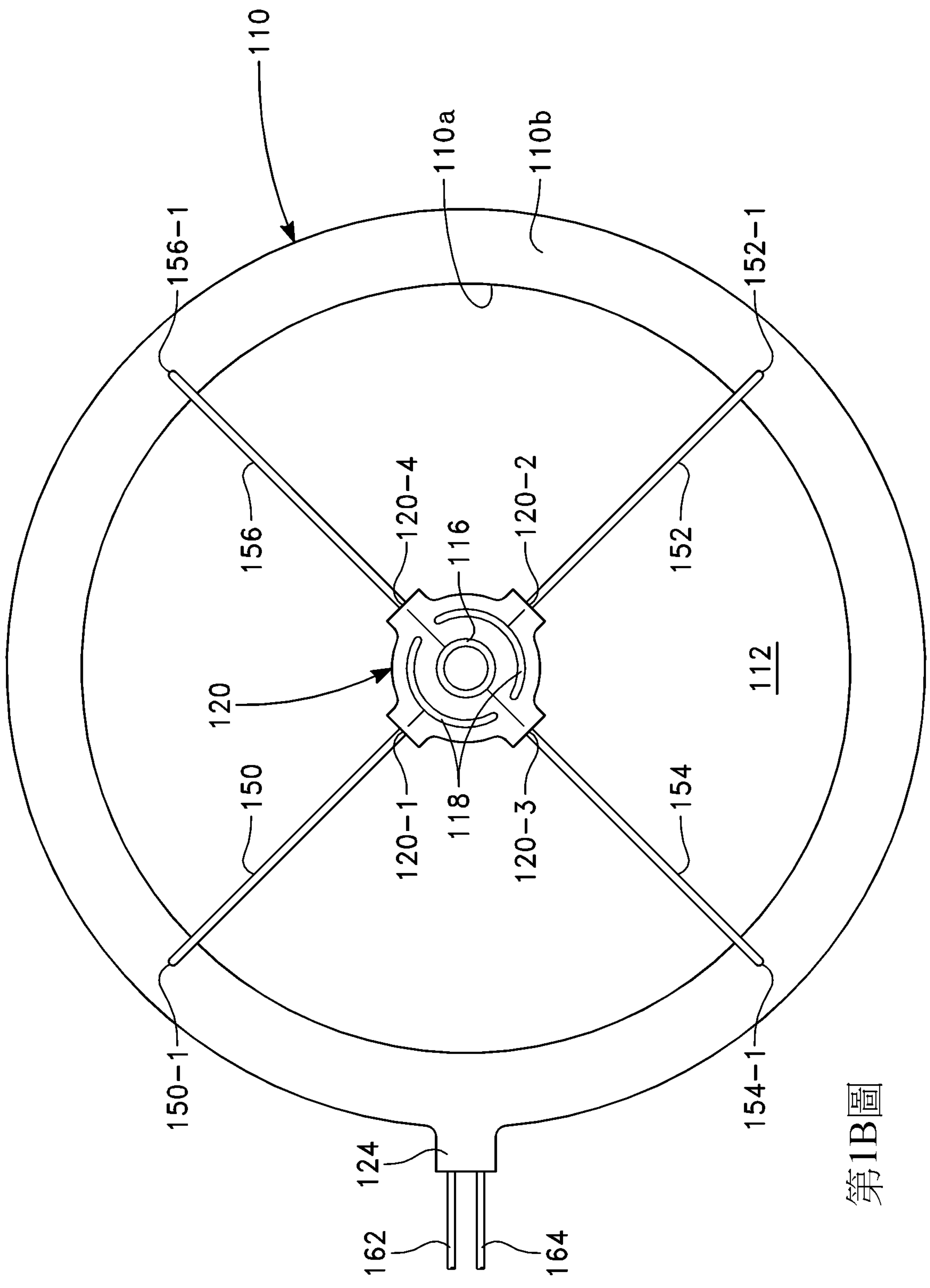
一軸向輸入導管，耦合於該弧形氣體供應通道的該輸出端及該徑向轉移導管的一端之間；以及

一軸向輸出導管，連接於該弧形氣體傳輸通道的該中間區及該徑向轉移導管的另一端之間。

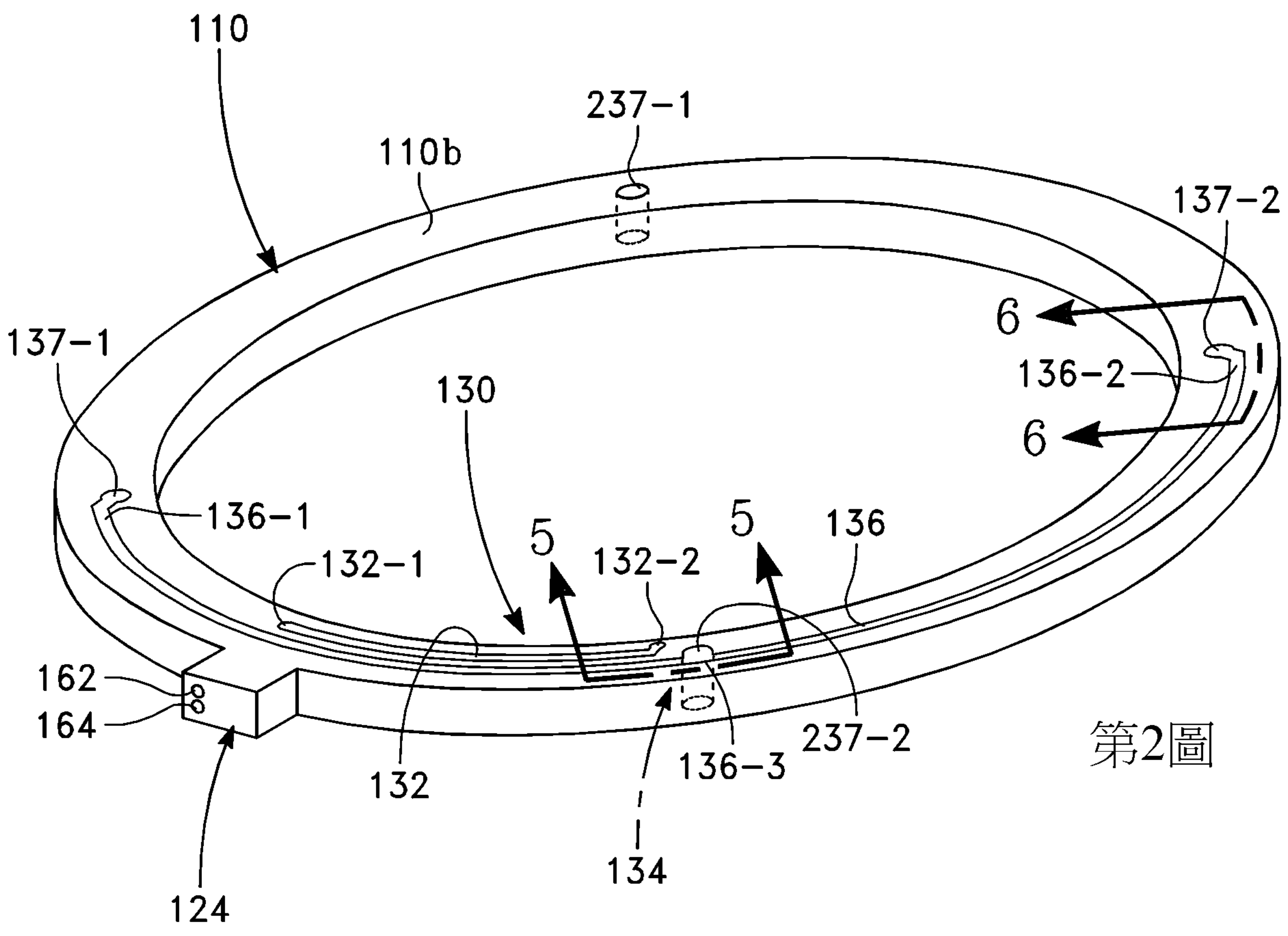
【發明圖式】



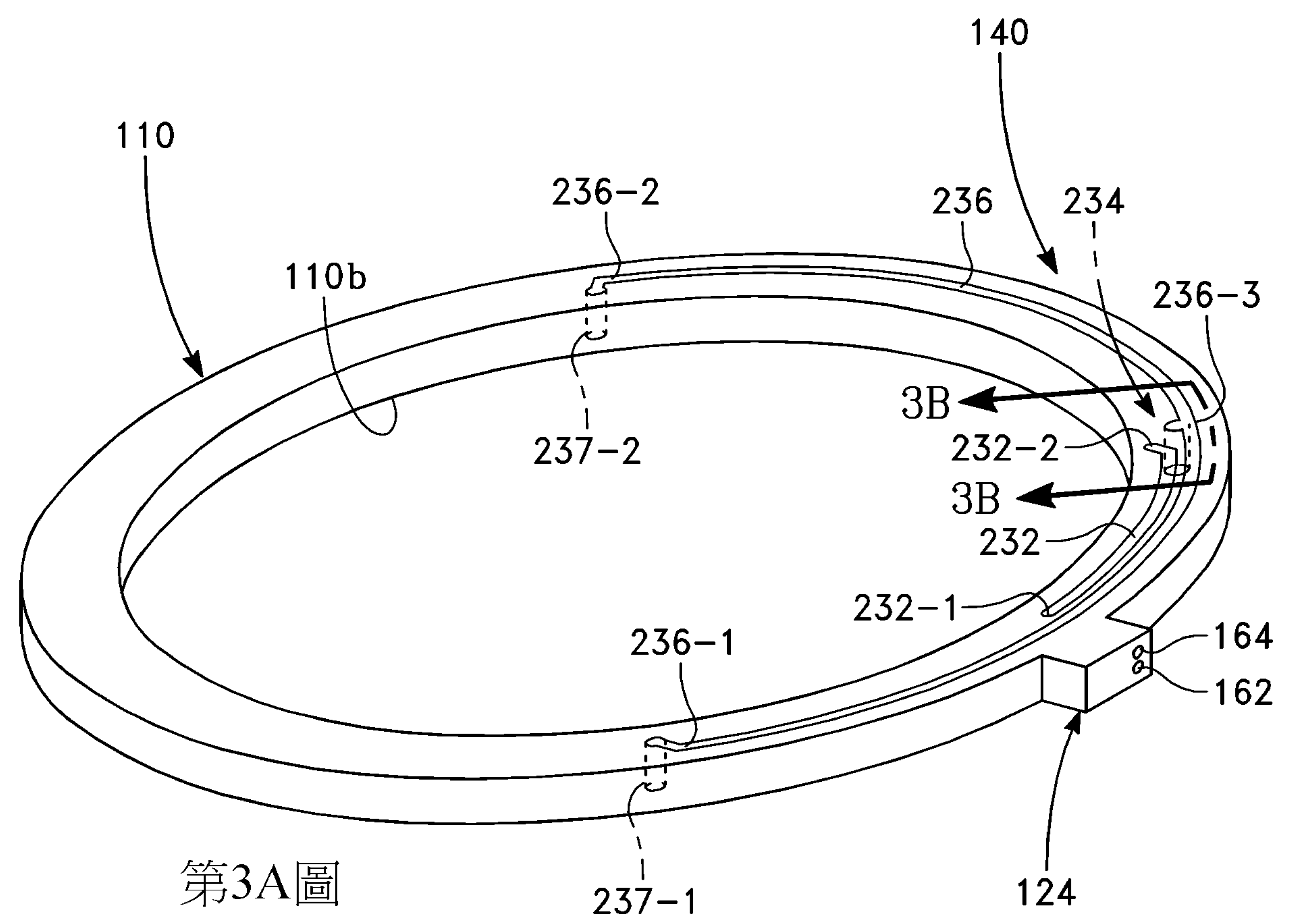
第1A圖



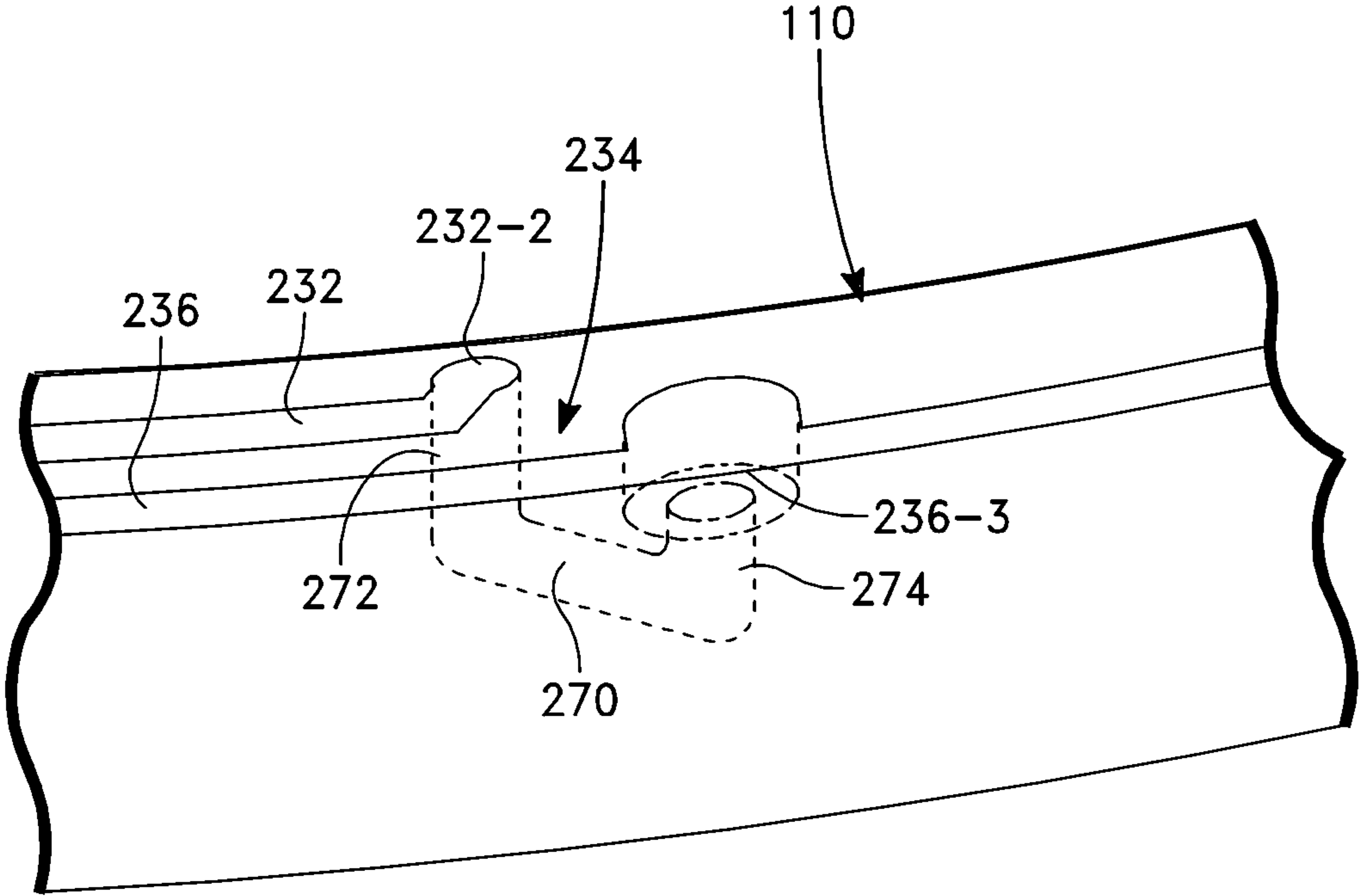
第1B圖



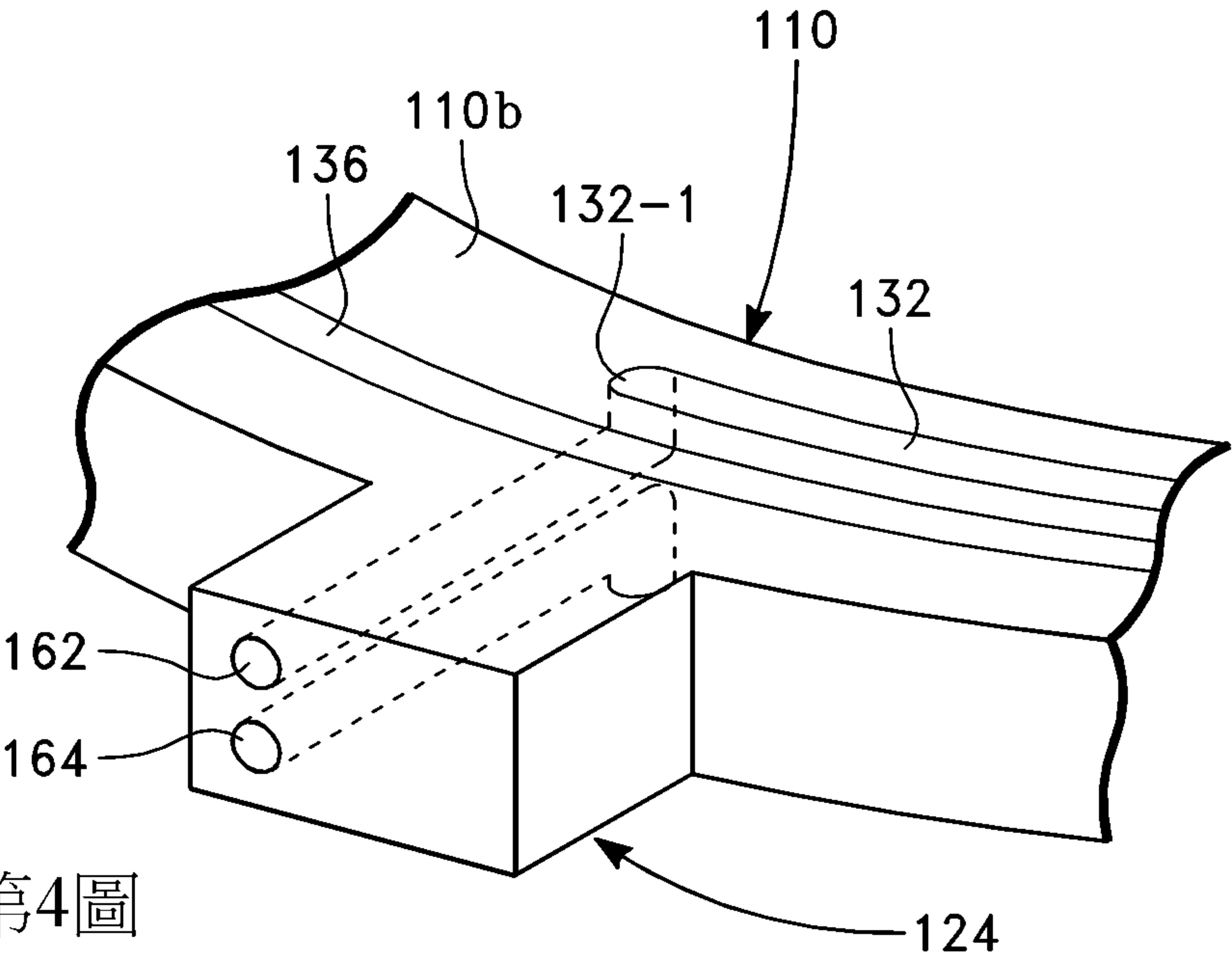
第2圖



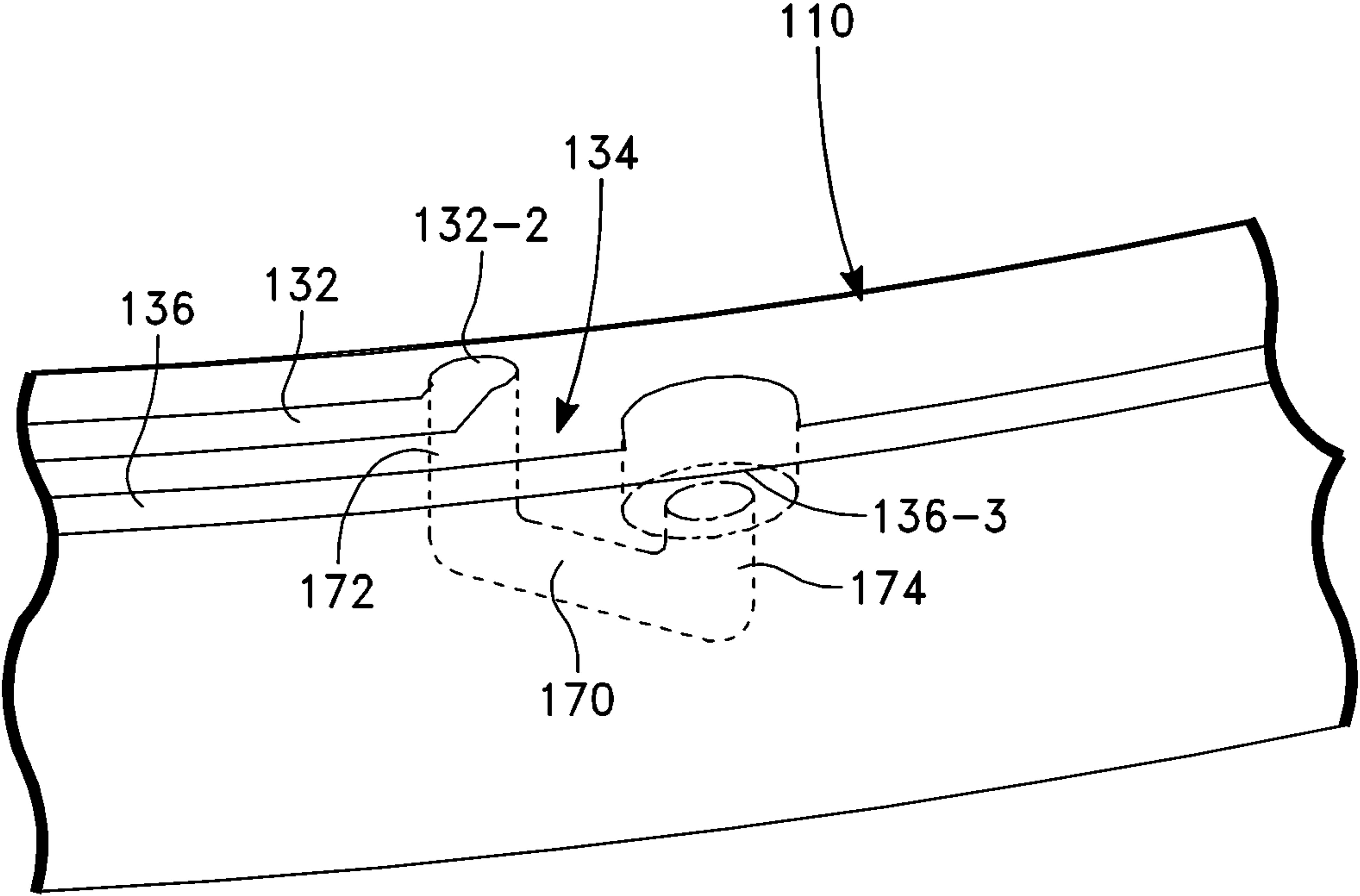
第3A圖



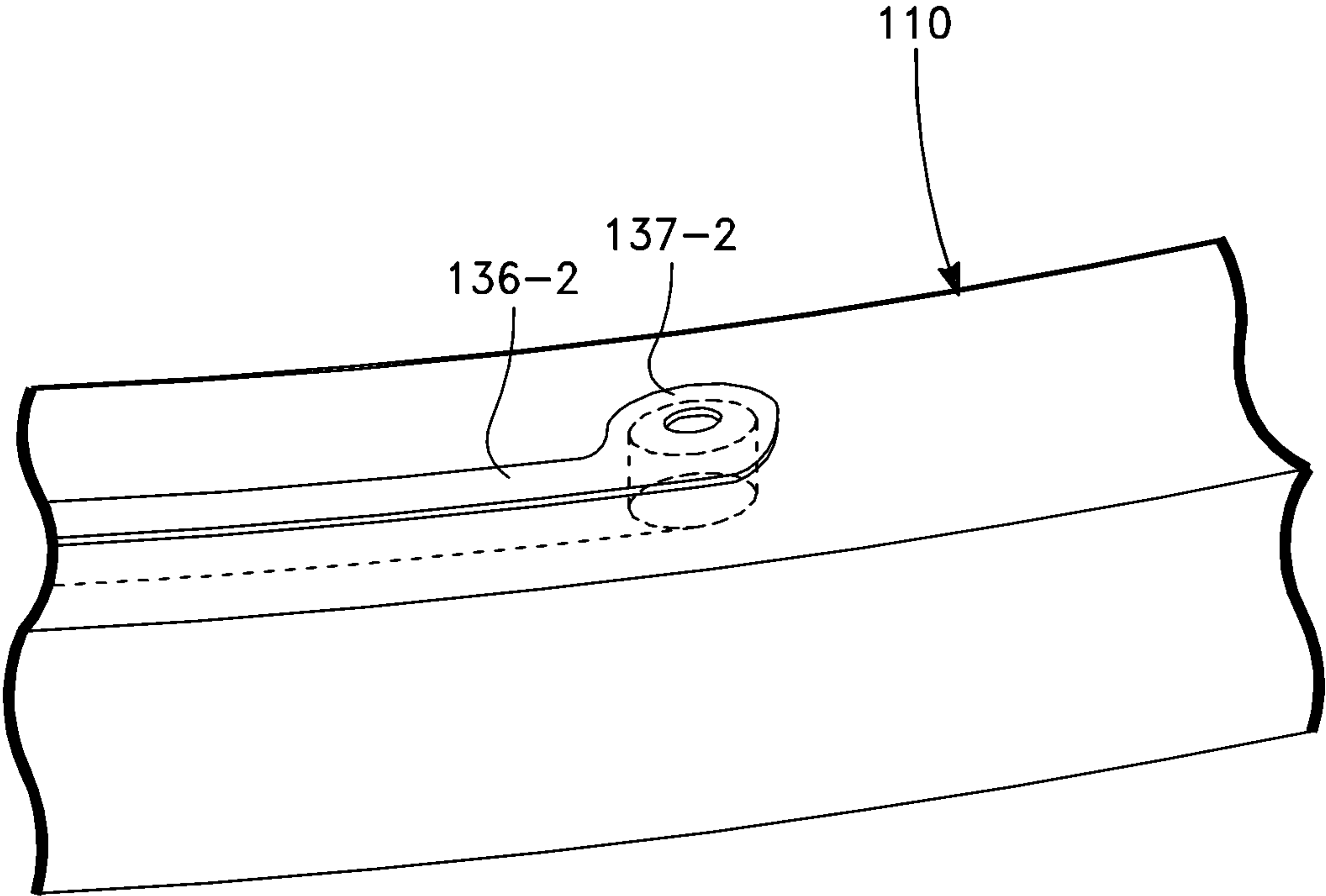
第3B圖



第4圖



第5圖



第6圖

