



(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 I805611 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 06 月 21 日

(21)申請案號：107131285

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 09 月 06 日

(51)Int. Cl. : **H01J37/32 (2006.01)**

(30)優先權：2017/10/09 美國

15/727,998

(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：羅傑斯 詹姆士 ROGERS, JAMES (US)；庖洛斯 約翰 POULOSE, JOHN (US)

(74)代理人：李世章；彭國洋

(56)參考文獻：

TW 201528329A

TW 201732079A

US 2012/0273130A1

US 2013/0220975A1

審查人員：王志成

申請專利範圍項數：23 項 圖式數：9 共 35 頁

(54)名稱

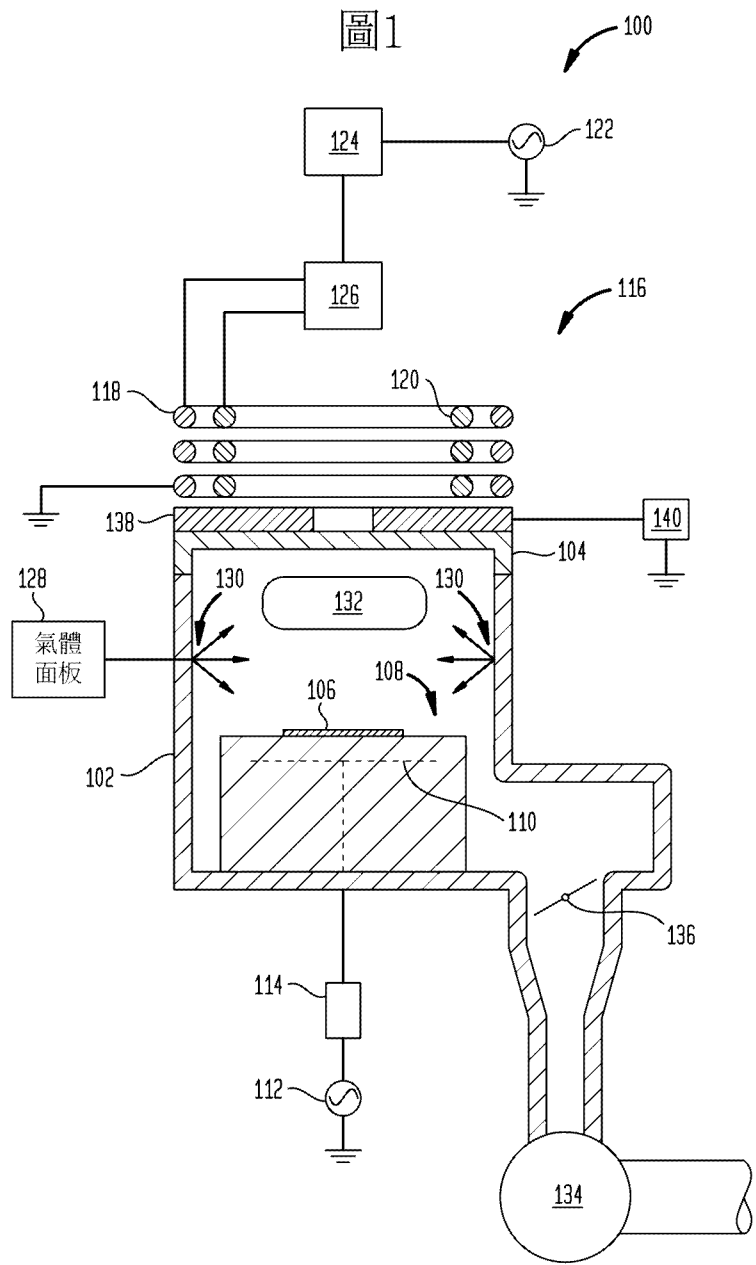
電感耦合的電漿源的改進

(57)摘要

本文揭示一種使用電感耦合電漿源來處理基板的設備。電感耦合電漿源利用電源、屏蔽構件及耦合到電源的線圈。在某些實施例中，線圈與水平盤旋群組及垂直延伸的螺旋群組安排在一起。根據某些實施例，屏蔽構件利用接地構件來用作法拉第屏蔽。本文的實施例減少了由基板處理系統中的電感耦合電漿所產生的電漿中的寄生損失及不穩定性。

Disclosed herein is an apparatus for processing a substrate using an inductively coupled plasma source. An inductively coupled plasma source utilizes a power source, a shield member, and a coil coupled to the power source. In certain embodiments, the coils are arranged with a horizontal spiral grouping and a vertical extending helical grouping. The shield member, according to certain embodiments, utilizes a grounding member to function as a Faraday shield. The embodiments herein reduce parasitic losses and instabilities in the plasma created by the inductively coupled plasma in the substrate processing system.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 100 . . . 腔室
- 102 . . . 主體
- 104 . . . 上蓋
- 106 . . . 基板
- 108 . . . 基板支撐件
- 110 . . . 電極
- 112 . . . 電源
- 114 . . . RF 匹配網路
- 116 . . . 電感耦合源
- 118 . . . 線圈 1
- 120 . . . 線圈 1
- 122 . . . RF 電源
- 124 . . . RF 匹配網路
- 126 . . . 共振電路
- 128 . . . 氣源
- 130 . . . 入口端口
- 132 . . . 電漿
- 134 . . . 真空泵
- 136 . . . 閥
- 138 . . . 屏蔽
- 140 . . . 電源



I805611

【發明摘要】

【中文發明名稱】電感耦合的電漿源的改進

【英文發明名稱】IMPROVEMENTS TO AN INDUCTIVELY COUPLED

PLASMA SOURCE

【中文】

本文揭示一種使用電感耦合電漿源來處理基板的設備。電感耦合電漿源利用電源、屏蔽構件及耦合到電源的線圈。在某些實施例中，線圈與水平盤旋群組及垂直延伸的螺旋群組安排在一起。根據某些實施例，屏蔽構件利用接地構件來用作法拉第屏蔽。本文的實施例減少了由基板處理系統中的電感耦合電漿所產生的電漿中的寄生損失及不穩定性。

【英文】

Disclosed herein is an apparatus for processing a substrate using an inductively coupled plasma source. An inductively coupled plasma source utilizes a power source, a shield member, and a coil coupled to the power source. In certain embodiments, the coils are arranged with a horizontal spiral grouping and a vertical extending helical grouping. The shield member, according to certain embodiments, utilizes a grounding member to function as a Faraday shield. The embodiments herein reduce parasitic losses and instabilities in the plasma created by the inductively coupled plasma in the substrate processing system.

【指定代表圖】第（1）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

100 腔室

- 1 0 2 主 體
- 1 0 4 上 蓋
- 1 0 6 基 板
- 1 0 8 基 板 支 撐 件
- 1 1 0 電 極
- 1 1 2 電 源
- 1 1 4 R F 匹 配 網 路
- 1 1 6 電 感 耦 合 源
- 1 1 8 線 圈 1
- 1 2 0 線 圈 1
- 1 2 2 R F 電 源
- 1 2 4 R F 匹 配 網 路
- 1 2 6 共 振 電 路
- 1 2 8 氣 源
- 1 3 0 入 口 端 口
- 1 3 2 電 漿
- 1 3 4 真 空 泵
- 1 3 6 閥
- 1 3 8 屏 蔽
- 1 4 0 電 源

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】電感耦合的電漿源的改進

【英文發明名稱】IMPROVEMENTS TO AN INDUCTIVELY COUPLED
PLASMA SOURCE

【技術領域】

【0001】 本揭示內容的實施例一般涉及用於處理基板的電感耦合電漿源。

【先前技術】

【0002】 電感耦合電漿 (Inductively coupled plasma, ICP) 處理腔室在微電子製造中是常見的。在這樣的反應器中，藉由使用氣體內的電場以在該反應器的氣體中形成電漿，該氣體趨向於使電子與其中的氣體原子分離，產生離子、自由電子、中性物質及自由基之電漿。在形成電漿的 ICP 方法中，電場由 AC 電流 (例如射頻 (RF)) 產生，該 AC 電流流過設置在處理腔室外部的一或更多個線圈，從而在相鄰腔室氣體體積內的氣體中感應出電流。功率轉移效率，亦即通過線圈的功率當中有效地轉移到氣體中以形成電漿的量，是 ICP 處理中的關鍵因素。ICP 源通常電容性及電感性耦合到腔室中的氣體，但電容性耦合的耦合效率較低，且由於此原因及其他原因，在啟動或「引燃」電漿之後不希望有電容性耦合。電容耦合致使在低功率設置下引燃電漿並進行操作，從而產生低密度的電漿 (E 模式電漿)。一旦建立電漿，電感耦合將電漿轉變為更高密度 (H 模式電漿)，從而使電容性耦合的影響最小化。

【0003】如上所述的ICP源面臨的一個問題是E模式電漿及H模式電漿具有不同的負載阻抗，其中RF匹配網路必須調整該負載阻抗。在電源及線圈之間使用RF匹配，以使有效線圈電路阻抗與電漿阻抗「匹配」。

【0004】當系統在兩種電漿模式之間切換時會形成電漿不穩定性。另外，阻抗的低幅度振盪可能導致使用某些氣體化學物質及晶圓類型的不穩定性。由電漿阻抗變化呈現給電源及線圈電路的阻抗的突然變化導致輸出給電漿的功率改變。順次地，傳遞到電漿的功率變化使得電漿阻抗改變，此舉產生正反饋迴路，導致電漿線圈及電源功率耦合電路內的不穩定性。

【發明內容】

【0005】本揭示內容一般涉及用於處理基板的設備。在一個實施例中，該設備包括遠場發電機，該遠場發電機耦合到線圈及屏蔽構件。屏蔽構件包括從中心向外延伸的複數個徑向輻條(s p o k e)，及在該等輻條之間的複數個槽。線圈可經配置以包含內線圈及外線圈，其中內線圈及外線圈各自具有基本上水平的部分。

【0006】在進一步的實施例中，該裝置包括耦合到線圈及屏蔽構件的遠場發電機。屏蔽構件包括複數個不同長度的徑向輻條，該等徑向輻條以重複圖案從外徑向內延伸。線圈可經配置以包括內線圈及外線圈，其中內線圈及外線圈各自具有基本上水平的部分。

【0007】 在更進一步的實施例中，該設備包括遠場發電機，該遠場發電機耦合到線圈及屏蔽構件。屏蔽構件包括複數個半圓弧形構件，該等半圓弧形構件以交替順時針-逆時針安排的方式從徑向構件延伸。線圈可經配置以包括內線圈及外線圈，其中內線圈及外線圈各自具有基本上水平的部分。

【圖式簡單說明】

【0008】 為了可詳細理解本揭示內容的上述特徵，可藉可參考實施例以得到上方簡要概述的本揭示內容的更具體描述，其中一些實施例繪示於附圖中。然而應注意到，附圖僅繪示了示例性實施例，因此不應視為限制其範圍，本揭示內容可允許其他等效的實施例。

【0009】 圖1是先前技術ICP系統的示例性橫截面的示意性橫截面圖。

【0010】 圖2是根據一個實施例的電感耦合源的透視示意圖。

【0011】 圖3是圖2的電感耦合源的示意性橫截面圖。

【0012】 圖4是一個實施例的線圈安排的橫截面圖。

【0013】 圖5是一個實施例的線圈安排的橫截面圖。

【0014】 圖6是一個實施例的屏蔽的平面圖。

【0015】 圖7是一個實施例的屏蔽的平面圖。

【0016】 圖8是一個實施例的屏蔽的平面圖。

【0017】 圖9是電感耦合源的電路示意圖。

【0018】 為了便於理解，在可能的情況下，使用相同的元件符號來表示圖式中共有的相同元件。應考量到一個實施例中的元件及特徵可有利地併入其他實施例中而無需進一步詳述。

【實施方式】

【0019】 本揭示內容一般涉及使用電感耦合的電漿源來處理基板的設備。電感耦合的電漿源利用電源、屏蔽構件及耦合到電源的線圈。在某些實施例中，線圈安排有水平盤旋(spiral)群組及垂直延伸螺旋(helical)群組。根據某些實施例，屏蔽構件利用接地構件來用作法拉第屏蔽。本文的實施例減少了基板處理系統中的電漿中的寄生損失及不穩定性。

【0020】 圖1是示例性處理腔室100的示意性橫截面圖。應理解到，實施例可連同利用電漿來處理基板的任何處理系統一起實施。腔室100包括主體102及介電質上蓋104。基板106在主體102內可設置於基板支撐件108上。在此，基板支撐件具有設置在其中的電極110，該電極透過RF匹配網路114耦合到電源112。氣源128透過入口端口130以將處理氣體提供到處理腔室100中。真空泵134及閥136控制進出處理腔室100的氣體的壓力及向外流動。

【0021】 電感耦合源116設置在上蓋104鄰近處並位於上蓋104的上方。電感耦合源116包括耦合到RF電源122的線圈118、120。RF電源122還耦合到RF匹配網

路 124。線圈 118、120 可為分離供電的獨立線圈，或者為串聯安排的相關線圈。電感耦合源 116 在主體 102 的處理區域內產生遠場，該處理區域使引入其中的處理氣體游離 (ionize) 以在其中形成電漿 132。共振 (resonant) 電路 126 設置在 RF 功率源 122 及線圈 118、120 之間，以選擇性地將功率輸送到每個線圈，以更加控制電漿 132 的形成及維護，以及控制暴露於電漿 132 的基板 106 的整個表面上的電漿之相對強度。

【0022】屏蔽 138 設置在電感耦合源 116 及上蓋 104 之間。電阻加熱元件 (未繪示) 設置在屏蔽 138 內並耦合到其電源 140。電阻加熱元件提供熱能以控制屏蔽 138 及上蓋 104 的溫度。屏蔽 138 配置為法拉第屏蔽，以增加對 RF 場的控制，該 RF 場由電感耦合源 116 所產生。

【0023】圖 2 是根據一個實施例的電感耦合電漿源 200 的示意性透視圖。在圖 2 中，為了便於理解，源 200 在被用於形成腔室中的電漿時是顯示為與其定向上下顛倒的。電感耦合電漿源 200 可類似於圖 1 的電感耦合源 116，該電感耦合電漿源 200 具有頂板 202。頂板 202 可由金屬製成，例如鋁。諸如石英的其他材料或諸如介電質陶瓷的介電質材料亦可用作頂板 202 的材料。頂板 202 包括穿過其中的複數個通氣孔 (未顯示)。通氣孔可經配置以允許來自風扇單元 (未顯示) 的空氣流過線圈然後通過開口，以產生流動路徑以便於使空氣冷卻電感耦合電漿源 200。頂板 202 用作電感耦合電漿源 200 的部件的安裝表

面，且該頂板包括內支柱212及外支柱214，以將線圈支撐在與處理腔室100的上蓋104隔開來的相對固定位置。

【0024】 複數個線圈206(在此四個線圈)藉由內支柱212及外支柱214耦合到頂板202。每個線圈206包括內線圈部分208(內線圈部分208a-208d)及外線圈部分210(外線圈部分210a-210d)，該內線圈部分及該外線圈部分藉由線圈分流部分211(線圈分流部分211a-211d)連接在一起。內線圈部分208a-208d由複數個(在此為四個)內支柱212支撐，且外線圈部分210a-210d由複數個(在此為八個)外支柱214支撐。於此的每個內支柱212及外支柱214配置為電絕緣體，例如聚合物，例如 Delrin®。如本文進一步所述地，支柱212、214支撐並固定線圈部分206、208相對於頂板202的位置。亦注意到，於此的圖2配置中，每個內線圈部分208a-208d由所有四個內支柱212支撐，但每個外線圈部分210a-210d僅由八個外支柱214的其中七個所支撐，但每個外支柱支撐至少三個外線圈部分210a-210d，且在一些情況下，支撐四個外線圈部分210a-210d。還設有四個獨立式引導件216，其中在每隔一個相鄰的外支柱214之間設置一個引導件，該外支柱沿著大致圓周的路徑而設置。獨立式引導件216包括上構件218及下構件220。上構件218及下構件220藉由固定器(例如螺紋固定器213)耦合在一起以形成獨立式引導件216，但可使用適合用於結合構件218、220的任何構

件。上構件218具有面向頂板202的大致梳形輪廓，且該上構件包括在其下表面向內延伸的四個凹槽222a-222d，每個凹槽222在其中接收單獨的一個外線圈部分210a-210d。凹槽222a-222d與下構件配合，以大致固定每個外線圈部分210的徑向位置，並使不同的外線圈部分210彼此電性隔離。另外，每個獨立式引導件216沿著圓周地定位在兩個外部站214之間，並位於線圈分流部分211(線圈分流部分211a-211d)從每個線圈206的內線圈部分208延伸到外線圈部分210的位置處。因此，獨立式引導件216提供固定的垂直支撐，以垂直對準外線圈部分210a-210d及線圈分流部分211a-211d交會的位置。在此，獨立式引導件216圍繞外部站214的圓周路徑分開90度，其中每個線圈分流部分211a-211d在其各自的內線圈部分208a-208d及外線圈部分210a-210d之間延伸。在某些實施例中，凹槽222a-222d可形成在下構件220中或者形成在上構件218及下構件220兩者中。獨立式引導件216及支柱212、210配置為非導電材料，例如聚合物或陶瓷。

【0025】 圖3是沿著圖2的截面A-A觀察的電感耦合電漿源200的橫截面，其中為了便於描述而未顯示線圈的部分以及A-A平面後方的內支柱208及外支柱210。頂板202顯示在圖式的下端。外線圈部分210由外支柱214支撐。內線圈部分208由內支柱212支撐。應理解到，可使

用任何數量及配置的線圈206以及順應的內線圈部分208、外線圈部分210及線圈分流部分211。

【0026】 保持器312藉由螺紋固定器213耦合到每個外支柱214。然而，可使用任何耦合支柱214及保持器312的構件，例如硬焊(brazing)或黏接(bonding)。保持器312包含一或更多個凹槽314，該凹槽經配置以覆蓋外線圈210的一部分繞組。單一個外線圈部分210從每個凹槽314向內延伸。保持器312與支柱214配合以垂直地固定每個外線圈部分的位置並使不同的外線圈部分210彼此電性隔離。在進一步的實施例中，凹槽314可形成在支柱214中，或者形成在保持器312及支柱214兩者中。保持器312包括非導電材料，例如非導電聚合物或非導電陶瓷。

【0027】 保持器316同樣藉由螺紋固定器213(以陰影表示)耦合到每個內支柱212。然而，可使用將保持器316耦合到支柱212的任何構件。凹槽318形成在保持器316內，且該凹槽經配置以在每次內線圈部分208a-208d繞一圈時，在其中接收一次該內線圈部分。保持器316與支柱212配合，以垂直地固定內線圈部分208a-208d並使其彼此電性隔離。在某些實施例中，保持器316可包括一個以上的構件，例如水平構件及垂直構件。在更進一步的實施例中，凹槽318可形成在支柱212中或者形成在支柱212及保持器316兩者中。

【0028】環320、322分別耦合到內支柱212及外支柱214。內環320連接到內部站212，使得其外徑鄰接每個內部站212的側表面，且因此有助於設定內支柱212所圍繞定位的圓周的直徑。外環322藉由固定器(例如螺紋固定器326)連接到外部站214，該等固定器沿著螺栓圓圈放置，且因此外部站214的連接有助於設定外支柱214所圍繞設置的圓周的直徑。內環320及外環322可配置為聚合物，例如Delrin®，或其他絕緣材料，或其組合。可使用適合形成環形圈的任何材料。內環320及外環322有助於支撐與其耦合的支柱212、214。環320、322藉由任何合適的方式(例如螺栓連接、硬焊或黏接)耦合到支柱212、214。

【0029】圖4是根據一個實施例的電感耦合源的線圈安排的示意圖。線圈400，例如圖2的線圈206，包括內線圈部分402及外線圈部分404。外線圈部分402配置為沿著基本上水平的平面的同心盤旋繞組。內線圈部分402一起配置在兩個平面中。每個內線圈部分402的第一部分在基本上水平的平面中延伸為嵌套(nested)盤旋。每個內線圈部分402的第二部分經配置以由嵌套的方式沿著頂板202方向中基本上正圓柱(right cylindrical)的平面而從第一部分捲繞。在圖4中，外線圈404包括四個外線圈部分。內線圈402包括四個內線圈部分。應理解到，可使用其他數量的這種捲繞線圈部分。還應理解到，線圈繞組(部分)的群組可為複數個單一連續繞組，該單一

連續繞組包括內部部分及外部部分兩者以作為導體的單一長度。在某些實施例中，內線圈部分402及外線圈部分404可耦合到相同的或不同的RF發電機，例如圖1的電源122。類似地，在內線圈部分402及外線圈部分404的接合處可設置電容(例如可調式電容)，其中內線圈部分及外線圈部分並聯連接到其上。

【0030】圖5是根據一個實施例的電感耦合源的額外示意代表性的線圈安排。線圈500包括內線圈部分504及外線圈部分502。外線圈部分502配置為在基本上水平的平面中的嵌套同心盤旋繞組。內線圈部分504沿著兩個不同的幾何佈局配置。內線圈部分504的第一部分沿著基本上水平的平面盤旋地嵌套。內線圈部分504的第二部分在頂板202的方向中沿著圍繞軸心的假想截頭圓錐(frustoconical)表面延伸。隨著沿著軸心的距離D更加遠離內線圈部分504的水平第一部分，內線圈部分504的第二部分的轉彎半徑R減小。因此，內線圈部分504的截斷圓錐形成在內線圈504的中心處。

【0031】應理解到，可使用其他數量的這種捲繞線圈部分。還應理解到，線圈繞組(部分)的群組可為複數個單一連續繞組，該單一連續繞組包括內部部分及外部部分兩者以作為導體的單一長度。在某些實施例中，內線圈部分504及外線圈部分502可耦合到相同的或不同的RF發電機，例如圖1的電源122。類似地，在內線圈部分504及

外線圈部分502的接合處可設置電容(例如可調式電容)，其中內線圈部分及外線圈部分並聯連接到其上。

【0032】圖4及圖5的實施例可設置在處理腔室蓋(例如圖1的上蓋104)的相鄰處。在這種配置中，上蓋或設置在該上蓋上的屏蔽之間的氣隙被最小化，從而增加了電感耦合源及處理腔室內的電漿之間的電感耦合。圖4及圖5的實施例的水平線圈增加了通量面積(flux area)，其中功率透過該通量面積以從線圈傳遞到電漿。由於較大的功率分佈且增加了電感耦合，通量面積的增加提供了處理體積內的電漿的增加均勻性。藉由增加電感耦合源及電漿之間的電感耦合，降低了寄生功率損耗，且藉由減少RF匹配網路的阻抗變化來進一步增加電漿均勻性。

【0033】圖6至圖8是根據某些實施例的各種屏蔽的平面圖。類似圖1的屏蔽138，屏蔽設置在電感耦合源及處理腔室之間。屏蔽影響RF場以改變處理腔室內的電漿。屏蔽通常由金屬材料製成，例如鋁。在某些實施例中，屏蔽可電性接地以形成法拉第屏蔽。屏蔽可包含耦合到電源的加熱元件，從而同時用作為上蓋加熱器。加熱元件可用於控制屏蔽及處理腔室的上蓋的溫度。屏蔽可包括區段，例如四個或更多的段，該等區段經電性連接以形成屏蔽。可基於對RF的期望影響等級來調整屏蔽的配置，例如穿過該屏蔽的槽或間隙的尺寸及寬度、屏蔽厚度，或區段的數量。

【0034】圖6是一個實施例的屏蔽的平面圖。屏蔽600包括由四個相同的區段602a、602b、602c、602d形成的鐵餅(discus)形主體。孔604形成在屏蔽600的中心。間隙606形成在相鄰的屏蔽區段602a-602d的介面處，並從孔604徑向延伸經過屏蔽600的寬度。輻條(spoke)形狀槽608從孔604徑向向外延伸以部分地經過屏蔽600的寬度。槽610延伸穿過區段602a-602d並設置在相鄰的輻條形狀槽608之間，及輻條形狀槽608與相鄰的間隙606之間。槽610被包含在人字(chevron)形部分內，該人字形部分由輻條形狀槽608及間隙606形成，亦即，屏蔽區段602a-602d內的徑向方向中的平錯(heave)相對兩端。

【0035】圖7是一個實施例的屏蔽的平面圖。屏蔽700包括大致平坦的圓形主體702，該圓形主體定義屏蔽700的外圓周。不同長度的複數個輻條704a、704b、704c、704d以第一、第二、第三及第四長度的重複圖案從屏蔽700的主體702的外圓周徑向向內延伸。輻條704a具有從外圓周朝向屏蔽700的中心所測得的第一長度。輻條704b具有從外圓周朝向中心所測得的長度，該長度小於輻條704a的長度。輻條704c具有從外圓周朝向屏蔽主體702的中心所測得的長度，該長度小於輻條704b的長度。輻條704d具有從屏蔽體702的外圓周朝向中心所測得的長度，該長度小於輻條704c的長度。

【0036】圖8是另一個實施例的屏蔽的平面圖。屏蔽800包括徑向構件804及半圓周弧形構件802a、802b。徑向構件804從屏蔽600的中心806徑向延伸。弧形構件802a以變化的曲率半徑在順時針方向中從徑向構件804延伸。弧形構件802b以變化的曲率半徑在逆時針方向中從徑向構件804延伸。弧形構件802a、802b經配置以從中心806向外用交替的方式交織或嵌套。

【0037】圖9是示例性匹配網路及源電路的電路示意圖，類似於圖1的匹配網路124及電感耦合源116。在圖9中，電源112耦合到匹配電路114。匹配電路114包括可變電容器902及在節點920處耦合的兩隻腳的可變電容器904。包括腳的電容器904耦合到源電路900。源電路900包括第一電感器910及第二電感器912，該第一電感器可為外線圈部分，例如圖2及圖3的210a-210d的其中之一者。第二電感器912串聯耦合到可變電容器914。固定電容器918耦合到第一電感器910及第二電感器912之間的電路。電感器912可為內線圈部分，例如圖2及圖3中的208a-208d的其中之一者。電感器910、912透過腔室蓋104以感應地將電力耦合到處理腔室928，且與設置在該處理腔室中的電漿電磁通訊。電漿具有耦合到第一電感器910的第一電感922、耦合到第二電感器912的第二電感926，以及電阻924。

【0038】圖9的電路用於將源功率阻抗「匹配」到負載的阻抗，以便使源及負載之間的功率傳輸最大化。此外，

藉由利用可變電容器 902、904 及 914，可對內線圈區段（電感器 912）及外線圈區段（電感器 910）獨立地控制功率。對獨立線圈區段控制功率增加了在處理腔室內形成的電漿的均勻性。在某些實施例中，內線圈及外線圈的功率可是同相（in-phase）的。在其他實施例中，內線圈及外線圈的功率可是異相（out-of-phase）的。可利用上述實施例來實施圖 9 的電路。還理解到，圖 9 的電路可用任何線圈源實施，其中增加對電感器的功率控制是有利的。

【0039】 在此描述的實施例有利地在電漿處理系統中產生更均勻的電漿場。增加電感耦合及減少電容耦合使得匹配網路所匹配的阻抗變化減小，此舉順次地減少了傳輸到電漿的功率變化。進一步而言，藉由減少系統的寄生損耗來提高功率傳輸效率。

【0040】 雖然前述內容針對本揭示內容的實施例，但可在不脫離本揭示內容的基本範圍的情況下設計本揭示內容的其他及進一步的實施例，且本揭示內容的範圍由以下請求項所決定。

【符號說明】

【0041】

100 腔室

102 主體

104 上蓋

106 基板

108 基板支撐件

- 1 1 0 電 極
- 1 1 2 電 源
- 1 1 4 R F 匹 配 網 路
- 1 1 6 電 感 耦 合 源
- 1 1 8 線 圈 1
- 1 2 0 線 圈 1
- 1 2 2 R F 電 源
- 1 2 4 R F 匹 配 網 路
- 1 2 6 共 振 電 路
- 1 2 8 氣 源
- 1 3 0 入 口 端 口
- 1 3 2 電 漿
- 1 3 4 真 空 泵
- 1 3 6 閥
- 1 3 8 屏 蔽
- 1 4 0 電 源
- 2 0 0 電 感 耦 合 電 漿 源
- 2 0 2 頂 板
- 2 0 6 線 圈
- 2 0 8 內 線 圈 部 分
- 2 1 0 外 線 圈 部 分
- 2 1 0 a - 2 1 0 d 外 線 圈 部 分
- 2 1 1 a - 2 1 1 d 線 圈 分 流 部 分
- 2 1 2 內 支 柱

2 1 3 螺 紋 固 定 器

2 1 4 外 支 柱

2 1 6 引 導 件

2 1 8 上 構 件

2 2 0 下 構 件

2 2 2 a - 2 2 2 d 凹 槽

3 1 2 保 持 器

3 1 4 支 柱

3 1 6 保 持 器

3 1 8 凹 槽

3 2 0 內 環

3 2 2 外 環

3 2 6 螺 紋 固 定 器

4 0 0 線 圈

4 0 2 內 線 圈 部 分

4 0 4 外 線 圈 部 分

5 0 0 線 圈

5 0 2 外 線 圈 部 分

5 0 4 內 線 圈 部 分

6 0 0 屏 蔽

6 0 2 a - 6 0 2 d 屏 蔽 區 段

6 0 6 間 隙

6 0 8 輻 條 形 狀 槽

6 1 0 槽

7 0 0 屏 蔽

7 0 2 圓 形 主 體

7 0 4 a - 7 0 4 d 輻 條

8 0 0 屏 蔽

8 0 2 a 、 8 0 2 b 弧 形 構 件

8 0 4 徑 向 構 件

8 0 6 中 心

9 0 0 源 電 路

9 0 2 可 變 電 容 器

9 0 4 可 變 電 容 器

9 1 0 第 一 電 感 器

9 1 2 第 二 電 感 器

9 1 4 可 變 電 容 器

9 1 8 固 定 電 容 器

9 2 0 節 點

9 2 2 第 一 電 感

9 2 4 電 阻

9 2 6 第 二 電 感

9 2 8 處 理 腔 室

R 半 徑

D 距 離

【生物材料寄存】

【 0 0 4 2 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 0 4 3 】 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】 一種用於處理一基板的設備，包括：

一或更多個導體，該一或更多個導體經配置以耦合至一遠場發電機，其中該一或更多個導體的每一者包括一內線圈，該內線圈藉由一分流件(s h u n t)而串聯耦合至一外線圈，其中該外線圈設置在一第一平面中，其中包括一第一組線圈部分的該內線圈的一第一區段係與該外線圈共平面並且耦合至該外線圈；

一屏蔽構件，該屏蔽構件經配置以耦合接地並且與該第一平面平行設置，該屏蔽構件包括複數個構件，該複數個構件設置在該屏蔽構件的一中心區域與該屏蔽構件的一外徑之間；

複數個內支柱，該複數個內支柱在該屏蔽構件的上方支撐該一或更多個導體之每一者的該內線圈；及

複數個外支柱，該複數個外支柱在該屏蔽構件的上方支撐該一或更多個導體之每一者的該外線圈，其中：

該內線圈具有串聯耦合至該第一區段的一第二區段，其中該第二區段包含一第二組線圈部分，該第二區段配置為一垂直螺旋安排，其中該第二區段的該垂直螺旋安排在該內線圈的一最內直徑處終止，該最內直徑定義該一或更多個導體的一內徑，

該第二組線圈部分具有一旋轉直徑，該旋轉直徑隨著在遠離該外線圈的一方向中的一距離增加而減少。

【第2項】如請求項1所述之設備，其中該複數個構件包括複數個輻條(s p o k e)以及複數個槽，該複數個輻條從該中心區域徑向延伸，該複數個槽設置在該複數個輻條之間。

【第3項】如請求項1所述之設備，其中該一或更多個導體包括四個導體。

【第4項】如請求項1所述之設備，其中

該屏蔽構件進一步包括四個區段，該四個區段經耦合以形成該屏蔽構件，及

該四個區段之每一者彼此以一間隙而分開。

【第5項】如請求項1所述之設備，其中該第一組線圈部分包含多個匝數(t u r n s)。

【第6項】如請求項1所述之設備，其中：

該複數個構件包括複數個輻條，該等輻條從該屏蔽構件的一外徑以徑向向內延伸。

【第7項】如請求項6所述之設備，其中該屏蔽構件進一步包括一加熱元件。

【第8項】如請求項6所述之設備，其中該屏蔽構件為一接地屏蔽構件。

【第9項】 如請求項 1 所述之設備，其中：

該複數個構件包括複數個嵌套的半圓弧形構件，該等半圓弧形構件以一交替順時針-逆時針安排的方式從一徑向構件延伸而部分圍繞一中心孔。

【第10項】 如請求項 1 所述之設備，其中該第二組線圈部分的每一個線圈部分設置在不同的垂直位置中。

【第11項】 如請求項 1 所述之設備，其中該第一區段包含在該第一組線圈部分中的二或更多個線圈部分。

【第12項】 一種用於處理一基板的設備，包括：

一或更多個導體，該一或更多個導體經配置以耦合至一遠場發電機，其中該一或更多個導體的每一者包括一內線圈，該內線圈藉由一分流件而串聯耦合至一外線圈，其中該內線圈包括串聯耦合至一第二區段的一第一區段，其中該外線圈設置在一第一平面中，其中包括一第一組線圈部分的該內線圈的該第一區段包括多個匝數，該第一組線圈部分與該外線圈共平面，該第二區段相對於該第一平面而從該第一區段以一角度延伸並且藉由該第一區段而與該外線圈分開，其中該第二區段在該內線圈的一最內直徑處終止，該最內直徑定義該一或更多個導體的一內徑；

一屏蔽構件，該屏蔽構件經配置以耦合接地並且與該第一平面平行設置，該屏蔽構件包括複數個構件，

該複數個構件設置在該屏蔽構件的一中心區域與該屏蔽構件的一外徑之間；

複數個內支柱，該複數個內支柱在該屏蔽構件的上方支撐該一或更多個導體之每一者的該內線圈；及

複數個外支柱，該複數個外支柱在該屏蔽構件的上方支撐該外線圈的該一或更多個導體的其中至少一者，其中：

該等外支柱的其中至少一者不支撐該一或更多個導體的其中一者的至少一部分；及

一或更多個獨立式引導件，該一或更多個獨立式引導件的每一者設置在每隔一個相鄰的外支柱之間，其中該一或更多個獨立式引導件的每一者在該第一平面中支撐該外線圈。

【第13項】 如請求項12所述之設備，其中：

該複數個內支柱包含四個內支柱，及

該複數個外支柱包含八個外支柱。

【第14項】 如請求項13所述之設備，其中：

該複數個外支柱的其中七個外支柱支撐超過一個該外線圈的該一或更多個導體，及

一第八個外支柱不支撐該一或更多個導體的該至少一者的至少一部分。

【第15項】 如請求項13所述之設備，其中該複數個外

支柱的每一者支撐該一或更多個導體的其中三個或四個導體。

【第16項】 如請求項12所述之設備，其中該第二區段位在離該第一區段最遠的一端點處的一直徑係小於該第二區段位在離該第一區段最近的一端點處的該直徑。

【第17項】 如請求項12所述之設備，其中該第一區段包含該第一組線圈部分中的兩個或更多個線圈部分。

【第18項】 一種用於處理一基板的設備，包括：

一或更多個導體，該一或更多個導體經配置以耦合至一遠場發電機，其中該一或更多個導體的每一者包括一內線圈，該內線圈藉由一分流件而串聯耦合至一外線圈，其中該內線圈包括串聯耦合至一第二區段的一第一區段，該第一區段配置在一第一平面中的一第一同心平面中，該第二區段在該第一平面下方且非平行於該第一平面處從該第一區段延伸並且藉由該第一區段而與該外線圈分開，其中該第二區段在該內線圈的一最內直徑處終止，該最內直徑定義該一或更多個導體的一內徑，其中該外線圈設置在與該內線圈的該第一區段共平面的該第一平面中，該外線圈藉由該分流件而串聯耦合至該第一區段；

複數個內支柱，該複數個內支柱支撐該一或更多個

導體之每一者的該內線圈；及

複數個外支柱，該複數個外支柱支撐該一或更多個導體的每一者的該外線圈。

【第19項】 如請求項18所述之設備，進一步包括：

一或更多個獨立式引導件，該一或更多個獨立式引導件的每一者設置在每隔一個相鄰的外支柱之間，其中該一或更多個獨立式引導件的每一者沿著一圓周路徑而放置，其中該一或更多個獨立式引導件在該第一平面中支撐該外線圈。

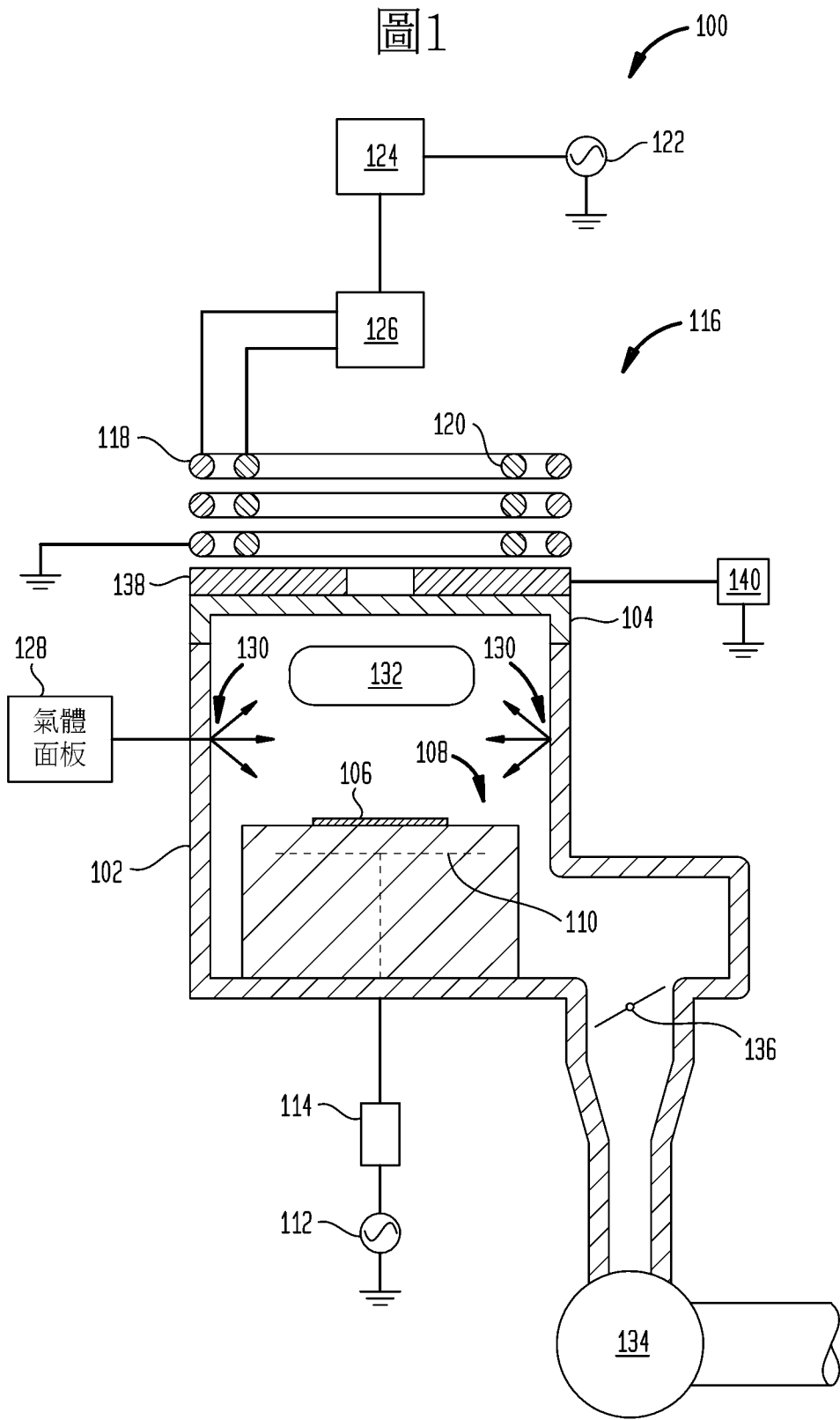
【第20項】 如請求項19所述之設備，其中每一個獨立式引導件包括一上構件和一下構件，且其中每一個上構件及每一個下構件藉由一螺紋固定器進行耦合。

【第21項】 如請求項19所述之設備，其中每一個獨立式引導件包括一上構件和一下構件，且其中每一個上構件包括一或更多個向內延伸的上凹槽，每個凹槽在其中接收一個別的外線圈。

【第22項】 如請求項21所述之設備，其中每個下構件包括一或更多個下凹槽。

【第23項】 如請求項18所述之設備，其中該第二區段配置在一垂直螺旋安排。

【發明圖式】



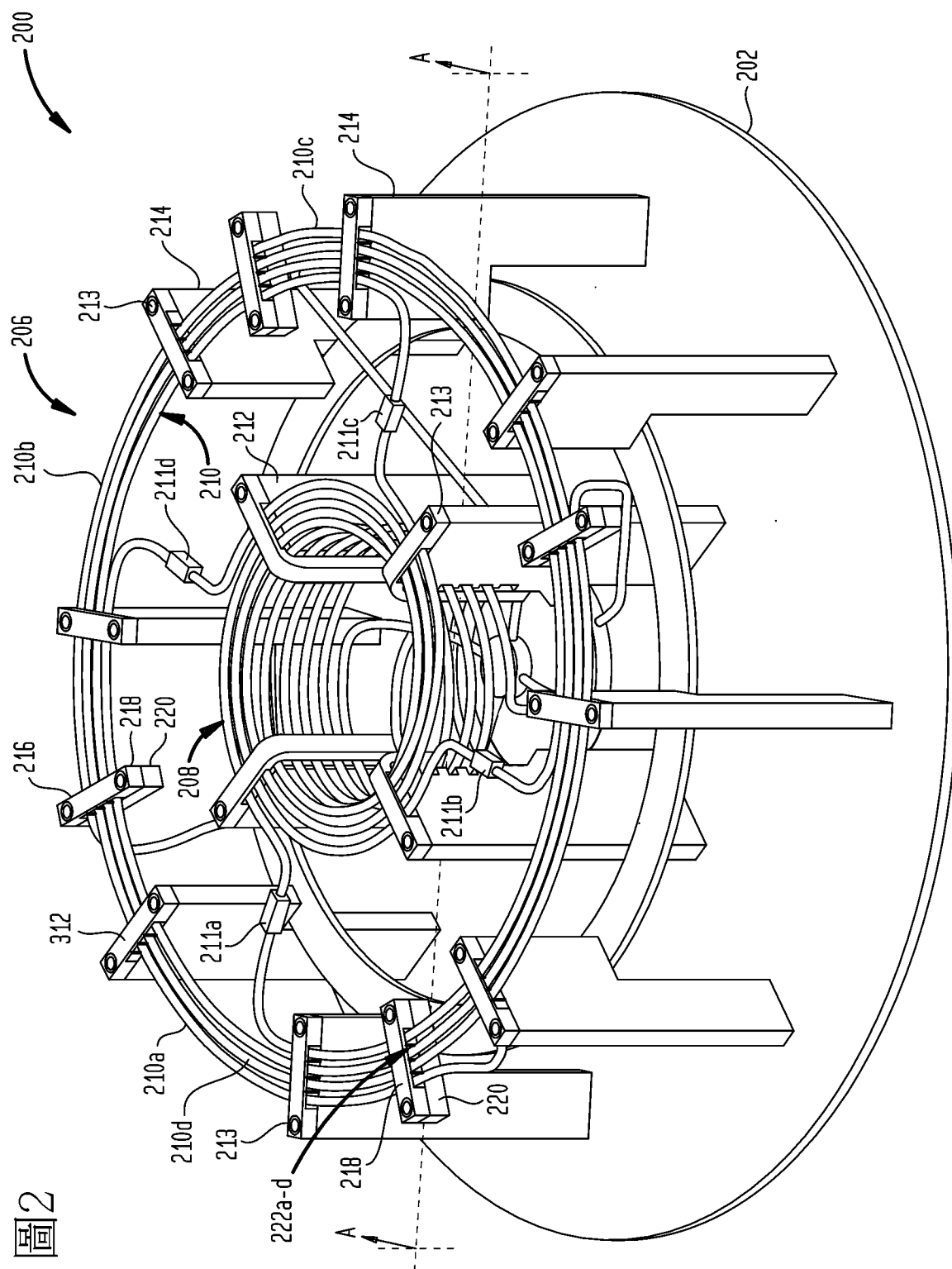
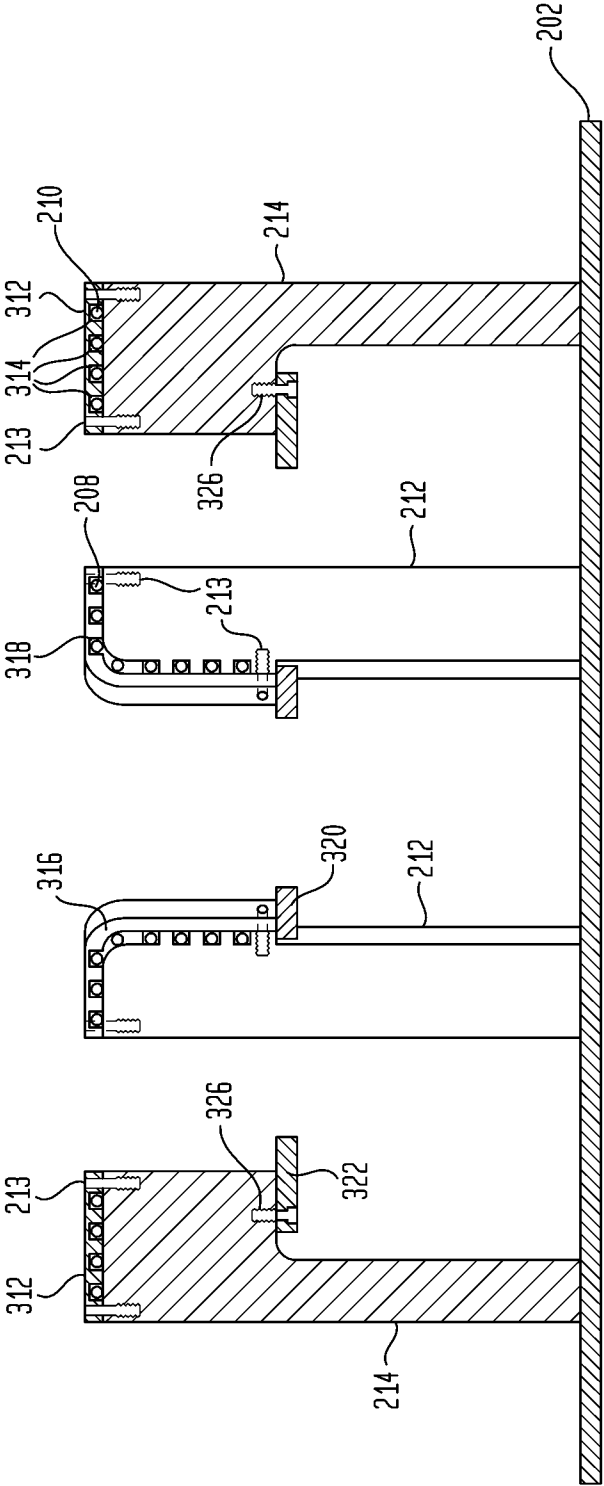
2
回回

圖3



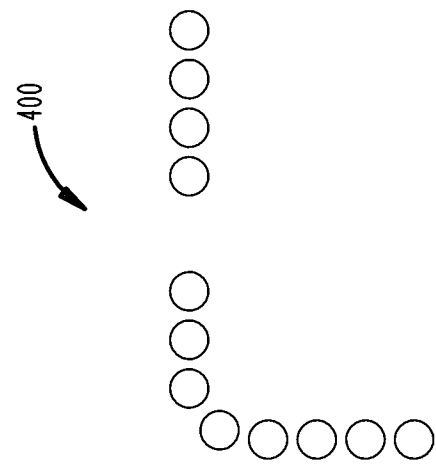
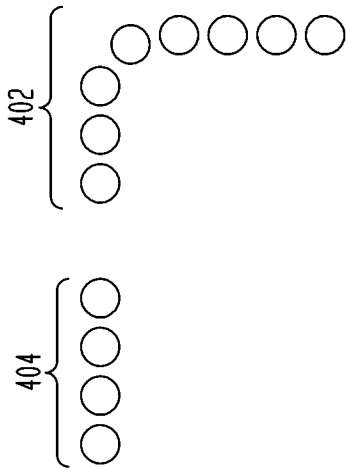
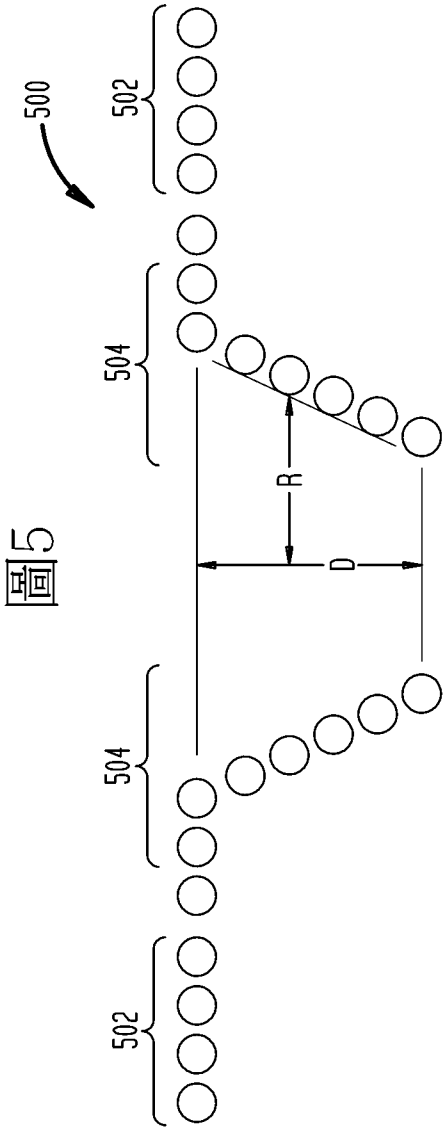
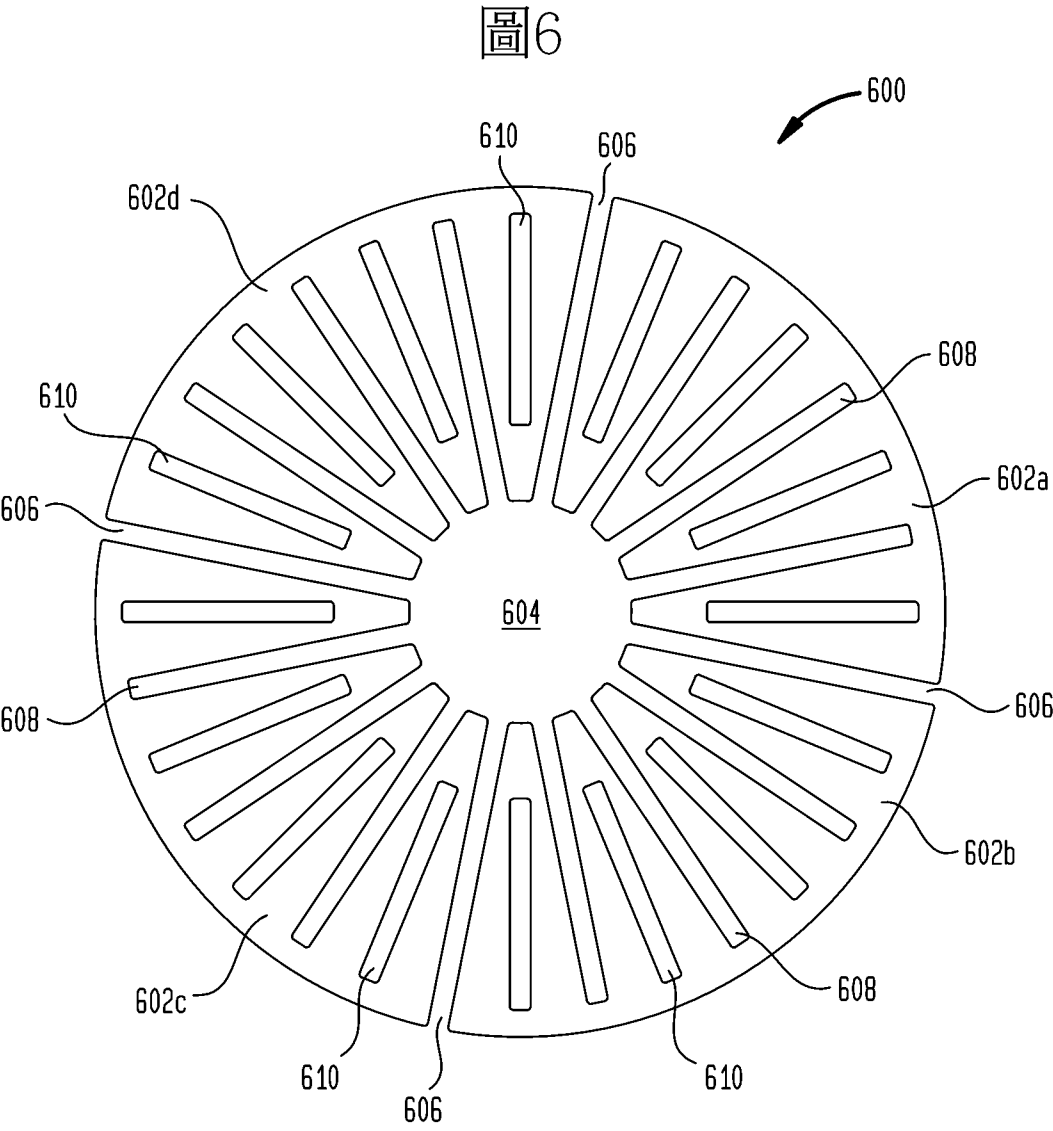


圖 4







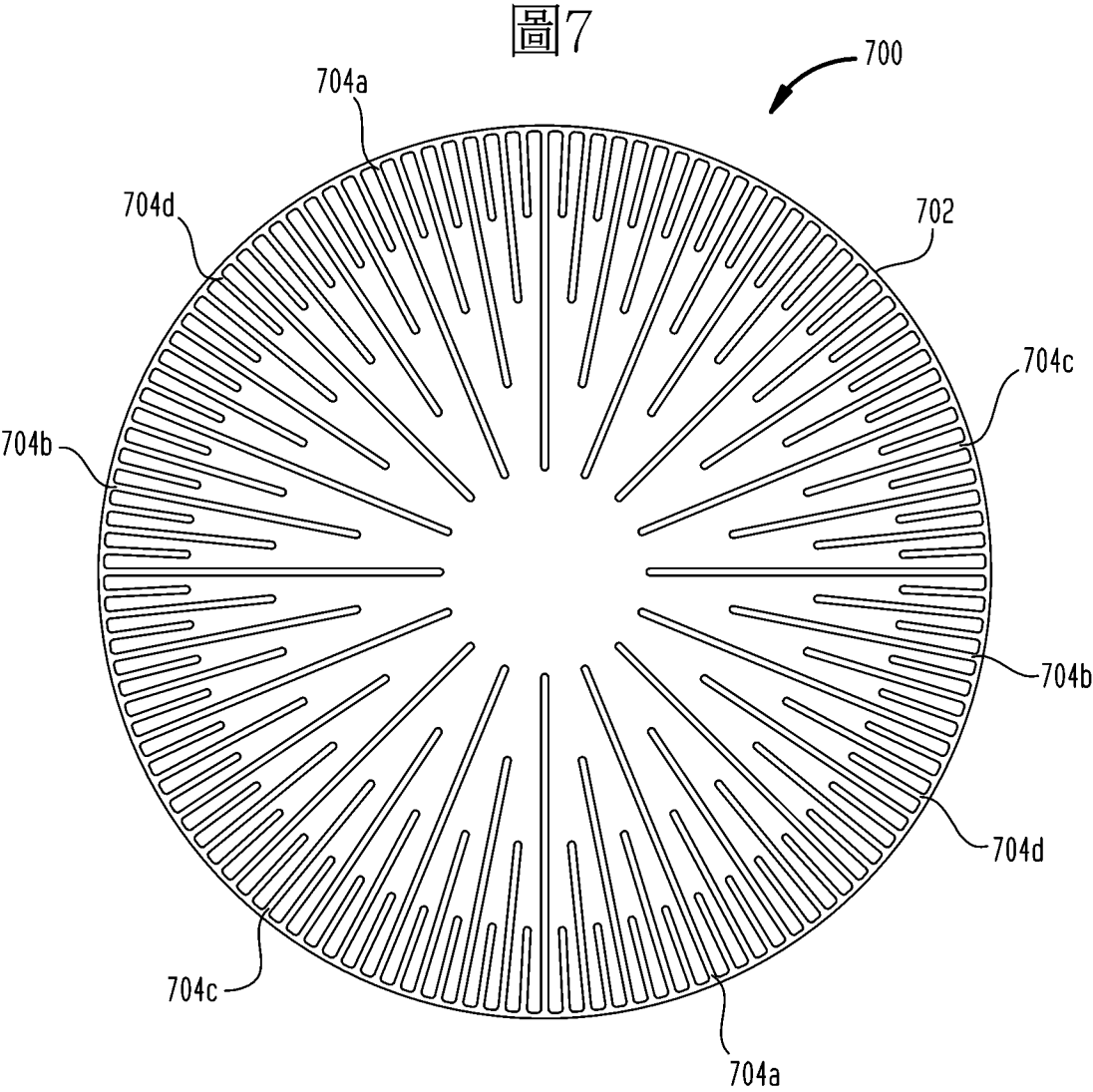


圖8

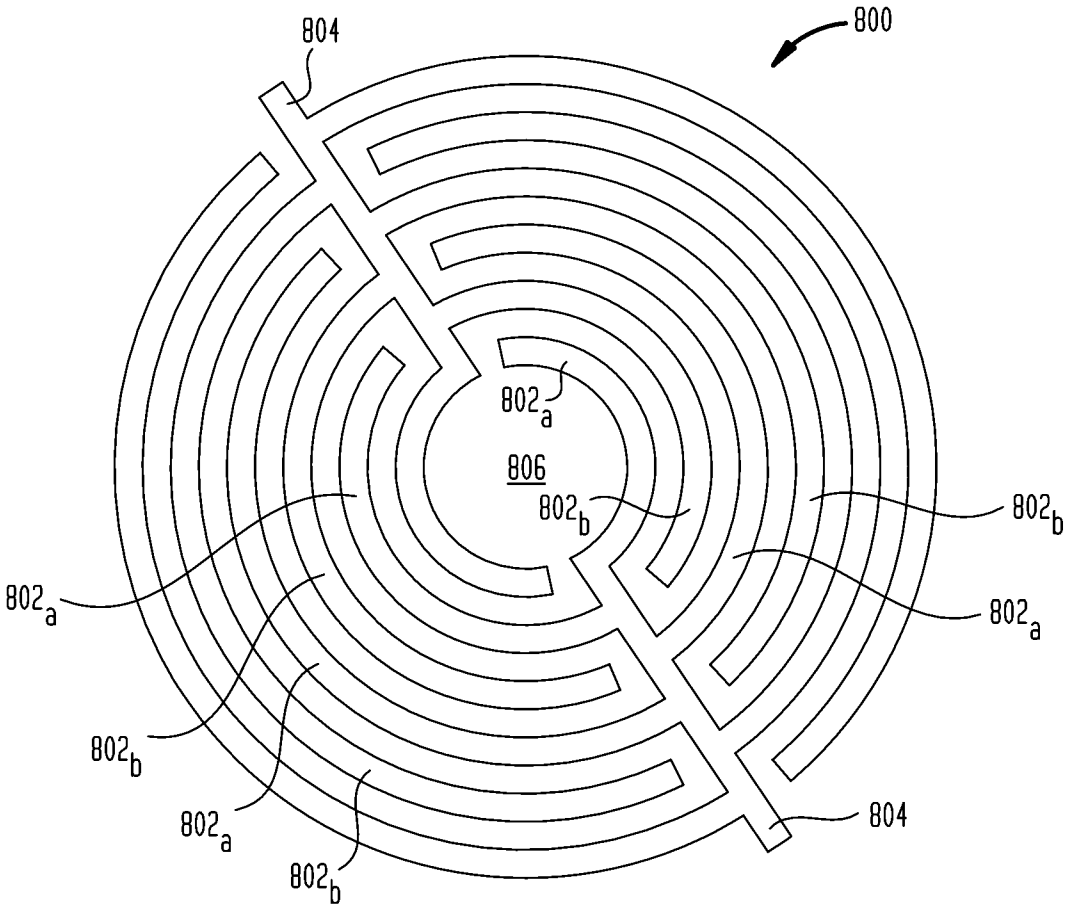


圖9

