



(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 I816646 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：106137281

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 10 月 30 日

(51)Int. Cl. : H01J37/20 (2006.01)

H01J37/32 (2006.01)

(30)優先權：2016/11/03 美國

15/343,010

(71)申請人：美商蘭姆研究公司(美國) LAM RESEARCH CORPORATION (US)
美國(72)發明人：肯伯 克利斯多夫 KIMBALL, CHRISTOPHER (US)；高夫 凱伊斯 GAFF, KEITH
(US)；王 鳳 WANG, FENG (US)

(74)代理人：許峻榮

(56)參考文獻：

TW 200715402A

TW 201535466A

US 6557248B1

US 2003/0029610A1

審查人員：許哲睿

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：6 共 24 頁

(54)名稱

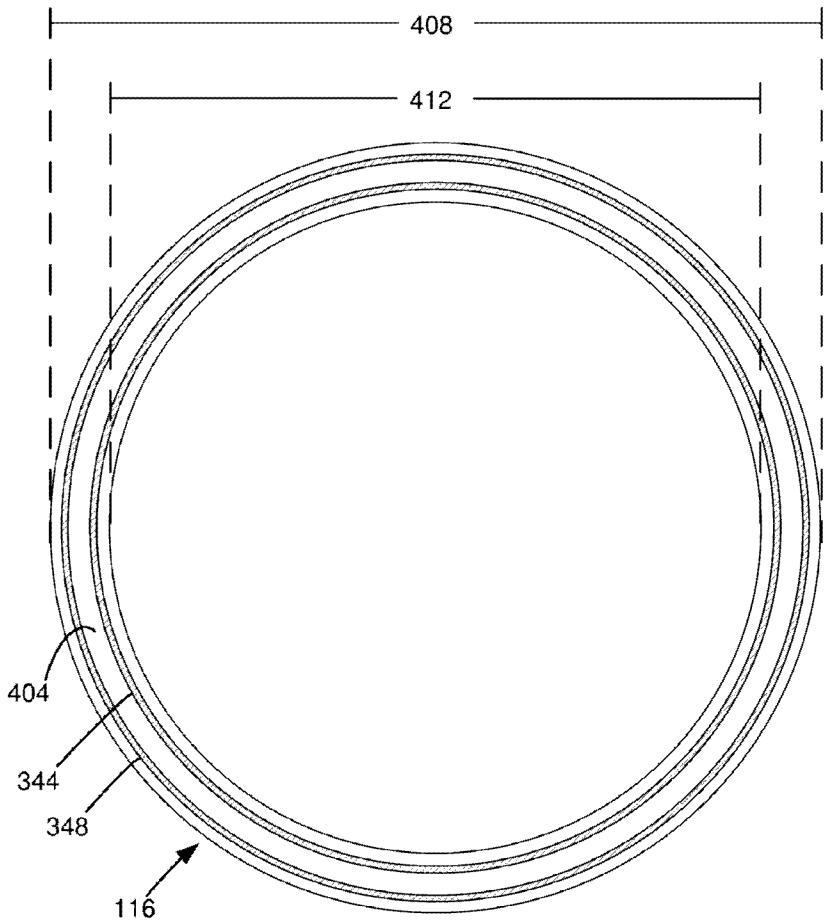
以靜電方式夾持的邊緣環

(57)摘要

本揭露內容提供邊緣環，該邊緣環與靜電晶圓卡盤及靜電環卡盤一起使用，該靜電環卡盤具有中心孔、具有冷卻溝槽、且具有環夾持電極及至少一環背面溫度通道，以調節邊緣環的溫度。邊緣環包含待定位於具有環夾持電極之靜電環卡盤上方的邊緣環主體，其中邊緣環主體包含當邊緣環主體定位於靜電環卡盤時定位於環夾持電極上方的導電部、及整合至邊緣環主體之第一表面且圍繞第一表面之中央孔的第一彈性體環，其中當邊緣環主體定位於靜電環卡盤上方時，第一彈性體用以密封冷卻溝槽。

An edge ring is provided for use with an electrostatic wafer chuck and an electrostatic ring chuck with a central aperture with a cooling groove and with ring clamping electrodes and at least one ring backside temperature channel to regulate the temperature of the edge ring. The edge ring comprises an edge ring body to be placed over the electrostatic ring chuck with ring clamping electrodes, wherein the edge ring body comprises conductive portions which are placed over the ring clamping electrodes, when the edge ring body is placed over the electrostatic ring chuck and a first elastomer ring integrated to a first surface of the edge ring body and surrounding a central aperture of the first surface, wherein when the edge ring body is placed over the electrostatic ring chuck, the first elastomer ring is used to seal the cooling groove.

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- 116 . . . 邊緣環
 - 344 . . . 彈性體環
 - 348 . . . 彈性體環
 - 404 . . . 第一表面
 - 408 . . . 外直徑
 - 412 . . . 內直徑

圖 4



I816646

【發明摘要】

【中文發明名稱】以靜電方式夾持的邊緣環

【英文發明名稱】ELECTROSTATICALLY CLAMPED EDGE RING

【中文】本揭露內容提供邊緣環，該邊緣環與靜電晶圓卡盤及靜電環卡盤一起使用，該靜電環卡盤具有中心孔、具有冷卻溝槽、且具有環夾持電極及至少一環背面溫度通道，以調節邊緣環的溫度。邊緣環包含待定位於具有環夾持電極之靜電環卡盤上方的邊緣環主體，其中邊緣環主體包含當邊緣環主體定位於靜電環卡盤時定位於環夾持電極上方的導電部、及整合至邊緣環主體之第一表面且圍繞第一表面之中央孔的第一彈性體環，其中當邊緣環主體定位於靜電環卡盤上方時，第一彈性體用以密封冷卻溝槽。

【英文】An edge ring is provided for use with an electrostatic wafer chuck and an electrostatic ring chuck with a central aperture with a cooling groove and with ring clamping electrodes and at least one ring backside temperature channel to regulate the temperature of the edge ring. The edge ring comprises an edge ring body to be placed over the electrostatic ring chuck with ring clamping electrodes, wherein the edge ring body comprises conductive portions which are placed over the ring clamping electrodes, when the edge ring body is placed over the electrostatic ring chuck and a first elastomer ring integrated to a first surface of the edge ring body and surrounding a central aperture of the first surface, wherein when the edge ring body is placed over the electrostatic ring chuck, the first elastomer ring is used to seal the cooling groove.

【指定代表圖】圖4

第 1 頁，共 2 頁(發明摘要)

【代表圖之符號簡單說明】

116	邊緣環
344	彈性體環
348	彈性體環
404	第一表面
408	外直徑
412	內直徑

【發明說明書】

【中文發明名稱】以靜電方式夾持的邊緣環

【英文發明名稱】ELECTROSTATICALLY CLAMPED EDGE RING

【技術領域】

【0001】 本揭露內容相關於電漿處理基板的方法及設備。本揭露內容更尤其相關於在電漿處理腔室中夾持邊緣環的方法及設備。

【先前技術】

【0002】 在電漿處理中，具有邊緣環的電漿處理腔室可用以提供改善的製程控制。

【發明內容】

【0003】 為達成前述內容並根據本揭露內容的目的，本揭露內容提供在電漿處理腔室中利用靜電環卡盤以靜電方式夾持邊緣環的方法，該靜電環卡盤具有至少一環背面溫度通道，以提供氣體流至邊緣環，從而調節溫度。提供真空至該至少一環背面溫度通道。量測至少一環背面溫度通道中的壓力。當至少一環背面溫度通道中的壓力達到臨界最大值壓力時，提供靜電環夾持電壓。中斷至少一環背面溫度通道的真空。量測至少一環背面溫度通道中的壓力。若至少一環背面溫度通道中的壓力上升得比臨界速率快，則指示密封失效。若至少一環背面溫度通道中的壓力並非上升得比臨界速率快，則在利用至少一環背面溫度通道調節邊緣環之溫度的情況下，持續電漿製程。

【0004】 在另一表現形式中，提供用於電漿處理腔室中的邊緣環，該電漿處理腔室具有靜電晶圓卡盤及靜電環卡盤，該靜電環卡盤具有中心孔，且冷卻

溝槽圍繞該中心孔，且該靜電環卡盤具有介於該冷卻溝槽下方的環夾持電極及用以提供氣體流至冷卻溝槽以調節邊緣環之溫度的至少一環背面溫度通道。邊緣環包含邊緣環主體，其具有當該邊緣環主體定位靜電環卡盤上方時將定位於具有環夾持電極及至少一環背面溫度通道之靜電環卡盤上方的第一表面，其中該邊緣環主體包含定位於環夾持電極上方的導電部，其中，該第一表面具有中心孔及第一彈性體環，該第一彈性體環係整合至第一表面且圍繞該邊緣環主體之第一表面的中心孔，其中當該邊緣環定位該靜電環卡盤上方時，該第一彈性體環係用以密封該冷卻溝槽。

【0005】 本發明的該等及其他特徵將於以下之本發明的實施方式中並結合以下圖示而更詳細地加以描述。

【圖式簡單說明】

【0006】 本揭露內容係在附圖的圖示中舉例說明，且非限制說明，且其中相似的參考數字是指類似的元件，且其中：

【0007】 圖 1 係根據一實施例之電漿處理腔室的示意性橫剖面圖。

【0008】 圖 2 係可用於實施一實施例之電腦系統的示意圖。

【0009】 圖3係圖1中所示之邊緣環及靜電環卡盤的放大圖。

【0010】 圖4係一實施例之邊緣環的仰視圖。

【0011】 圖5係一實施例的流程圖。

【0012】 圖6係另一實施例中之ESC系統及基板的部分的放大圖。

【實施方式】

【0013】 如附圖中所說明，本發明現在將參考本發明之若干較佳實施例詳細加以描述。在以下描述內容中，提出許多具體細節，以提供對本發明的透徹

理解。然而，熟悉本技術領域者將明白，本發明可在沒有該等具體細節之一些或全部者的情況下實施。在其他情形中，已熟知的製程步驟及/或結構未詳細描述，以免不必要地模糊本發明。

【0014】圖1係在一實施例中可使用之電漿處理腔室的示意圖。在一或更多實施例中，電漿處理系統100在由腔室壁150所圍成的處理腔室149內包含提供氣體入口的氣體分佈板106以及含有陶瓷板112及基部板114的靜電卡盤系統(ESC系統，electrostatic chuck system)108。在處理腔室149內，基板104係定位於ESC系統108的頂部上。ESC系統108可提供來自ESC源148的偏壓。氣體源110係通過分佈板106連接至電漿處理腔室149。ESC溫度控制器151係連接至ESC系統108，且提供ESC系統108的溫度控制。真空源160係連接至ESC系統108。RF源130提供RF功率至ESC系統108及上電極，該上電極在此實施例中係氣體分佈板106。在一較佳實施例中，2MHz、60MHz、及選用之27MHz電源構成RF源130。在此實施例中，針對每一頻率設置一產生器。在其他實施例中，產生器可處於單獨的RF源中，或者單獨的RF產生器可連接至不同的電極。例如，上電極可具有連接至不同RF源的內電極及外電極。在其他實施例中，可使用RF源及電極的其他設置，例如，在另一實施例中，上電極可接地。控制器135係可控制地連接至RF源130、ESC源148、排氣泵120、及蝕刻氣體源110。邊緣環116係於基板104的外邊緣處藉由ESC系統108而支撐。如此之電漿處理腔室的範例係由Lam Research Corporation of Fremont, CA製造的Exelan Flex™蝕刻系統。在諸多實施例中，製程腔室可為電容耦合電漿(CCP, capacitive coupled plasma)反應器、或電感耦合電漿(ICP, inductive coupled plasma)反應器、或可為另一類型的帶電電漿。

【0015】圖2為顯示電腦系統200的高階方塊圖，該電腦系統200適用於實施本發明之實施例中所使用的控制器135。電腦系統可具有從積體電路、印刷電路板、及小型手持式裝置，大至大型超級電腦之範圍的許多實體形式。電腦系

統200包含一或更多處理器202，並且可更包含電子顯示裝置204(用以顯示圖像、文字、及其他資料)、主記憶體206(例如，隨機存取記憶體(RAM, random access memory))、儲存裝置208(例如，硬碟驅動機)、可移除式儲存裝置210(例如，光碟驅動機)、使用者介面裝置212(例如，鍵盤、觸控螢幕、小鍵盤、滑鼠、或其他指向裝置等)、及通訊介面214(例如，無線網路介面)。通訊介面214容許軟體及資料經由聯結在電腦系統200與外部裝置之間傳輸。系統亦可包含通訊設施216(例如，通訊匯流排、交叉條、或網路)，前述之裝置/模組係連接至該通訊設施216。

【0016】經由通訊介面214傳輸的資訊可呈訊號的形式(例如電訊號、電磁訊號、光學訊號、或能夠經由承載訊號之通訊聯結而藉由通訊介面214所接收的其他訊號)，且可使用電線或纜線、光纖、電話線、行動電話聯結、射頻聯結、及/或其他通訊管道而加以實施。利用如此之通訊介面，預期一或更多處理器202在執行上述方法步驟的過程中可接收來自網路的資訊，或可輸出資訊至網路。再者，本發明的方法實施例可僅在處理器上運行，或可經由網路(例如，與分擔部分處理之遠端處理器相結合的網際網路)運行。

【0017】用語「非暫態電腦可讀媒體」通常係用來指例如主記憶體、輔助記憶體、可移除式儲存裝置、及儲存裝置(例如，硬碟、快閃記憶體、磁碟驅動機記憶體、CD-ROM、及其他形式之永久記憶體)，且不應被解讀成涵蓋暫態標的(如載波或訊號)。電腦碼的範例包括例如由編譯器所產生的機器碼以及含高階碼(其係利用譯碼器而藉由電腦執行)的檔案。電腦可讀媒體亦可為藉由電腦資料訊號而傳輸的電腦碼，該電腦資料訊號體現於載波中，且代表由處理器所執行的一序列指令。

【0018】圖3係ESC系統108及基板104之部分的放大圖。ESC系統108包含陶瓷板112及基部板114。彈性體結合部304將陶瓷板112固定至基部板114。基板

夾持電極308係在陶瓷板112之隆起中心部306中，該基板夾持電極308係用以施加電壓，從而以靜電方式夾持基板104。至少一基板夾持電極引線309係連接於基板夾持電極308與圖1中所示的ESC源148之間。邊緣環夾持電極312係在陶瓷板之下周邊部310中，該邊緣環夾持電極312係用以施加電壓，從而以靜電方式夾持邊緣環116。至少一邊緣環夾持電極引線314係連接於邊緣環夾持電極312與圖1中所示的ESC源148之間。在一實施例中，ESC源148可為複數電壓源。在另一實施例中，ESC源148可為具有複數開關的單一電壓源，以獨立地施加不同的電壓至基板夾持電極308及邊緣環夾持電極312。下周邊部310的一部分可下凹而形成間隙，該間隙係藉由下周邊部310與邊緣環116之間的冷卻溝槽350而形成。冷卻溝槽350提供容許冷卻劑流動於邊緣環116之背側附近、且有助於產生冷卻劑之密封部的區域。

【0019】 複數基板背面溫度通道320係在隆起中心部306中，該等基板背面溫度通道320係透過流體連接部324連接至圖1中所示的ESC溫度控制器151。複數環背面溫度通道328係在下周邊部310中，該等環背面溫度通道328係透過流體連接部332連接至圖1中所示的ESC溫度控制器151。下周邊部310之上表面中的第一密封溝槽336形成圍繞隆起中心部306的環。下周邊部310之上表面中的第二密封溝槽340形成圍繞第一密封溝槽336且與該第一密封溝槽336同心的環。

【0020】 邊緣環 116 包含邊緣環主體 394、及整合至邊緣環主體 394 的第一彈性體環 344、及整合至邊緣環主體 394 的第二彈性體環 348。圖 4 係邊緣環 116 的仰視圖。邊緣環 116 的底部形成第一表面 404，其亦顯示於圖 3 中。邊緣環 116 具有外直徑 408 及內直徑 412。在此範例中，外直徑為 400 mm，且內直徑為 290 mm。邊緣環 116 的中心孔係在內直徑以內。在此範例中，邊緣環 116 係由矽形成，使得邊緣環 116(包含第一表面 404)係具有導電性的。在此範例中，

如所示，第一彈性體環 344、及第二彈性體環 348、及邊緣環 116 均為同心。如所示，邊緣環 116 之中心部中的孔形成中心孔。

【0021】邊緣環夾持電極312形成靜電環卡盤。基板夾持電極308形成靜電晶圓卡盤。若整個邊緣環116或第一表面404不導電，則邊緣環116將需要具有導電部分。如圖3中所示，當邊緣環116係安裝於靜電環卡盤上，使得邊緣環116的導電部分在邊緣環夾持電極312之上且隆起中心部306穿過中心孔時，第一彈性體環344係定位於第一密封溝槽336中，且第二彈性體環348係定位於第二密封溝槽340中。

【0022】在此範例中，第一密封溝槽336及第二密封溝槽340具有0.5 mm的深度。第一彈性體環344及第二彈性體環348在夾持之後具有0.5 mm之高度。

【0023】圖5係夾持邊緣環116之製程的高階流程圖。邊緣環116係定位於靜電環卡盤上(步驟504)。如圖1及圖3中所示，邊緣環116可定位於靜電環卡盤上。靜電環卡盤係藉由邊緣環夾持電極312形成。陶瓷板112之下周邊部310、下周邊部310之上表面中的第一密封溝槽336、下周邊部310之上表面中的第二密封溝槽340、冷卻溝槽350、及複數環背面溫度通道328可進一步構成靜電環卡盤。真空係藉由將流體連接部332連接至真空源160而提供至複數環背面溫度通道328(步驟508)。真空源160提供真空，這使得邊緣環116向下周邊部310的上表面移動，這使得第一彈性體環344及第二彈性體環348分別被壓縮於第一密封溝槽336及第二密封溝槽340內。較佳地，腔室壓力係大氣壓力，使得邊緣環116之頂部上的壓力為大氣壓力。所施加的真空導致邊緣環116的機械移動，以輔助邊緣環116的靜電夾持並容許密封測試。量測背面溫度通道中的壓力。當該壓力低至臨界壓力時，施加環夾持電壓(步驟512)。壓力臨界值表示邊緣環116已被壓迫至臨界距離，這將容許邊緣環夾持電極312夾持邊緣環116。然後中斷施加真空(步驟516)。量測背面溫度通道328中的壓力(步驟520)。若所量測之壓力增加大於臨

界速率，這表示密封失效(步驟524)。然後，必須重新建立密封(步驟528)。這可藉由重新安置邊緣環而完成。這可能需要更換邊緣環116，使得第一彈性體環344及第二彈性體環348受到更換。若所量測之壓力增加的小於臨界速率，這表示充分密封。然後，使用背面溫度通道328進行邊緣環116的溫度控制(步驟532)。在基板於ESC系統之基板夾持電極上方的定位期間，且在基板的夾持期間、基板的處理期間、基板的鬆開期間、及基板的移除期間，邊緣環夾持電極持續地夾持邊緣環。因此，環夾持電極及基板夾持電極係獨立操作，以容許當將基板夾持電極用以夾持及後續鬆開基板時，環夾持電極持續地進行夾持。

【0024】此實施例提供邊緣環密封，這容許邊緣環的溫度控制。容許邊緣環的溫度控制在電漿處理期間提供較大的控制，這改善電漿處理。

【0025】此實施例提供優於利用O形環之配置的諸多優點。為了將O形環用於類似目的，O形環將需為薄而具有大直徑，且需由軟性材料製成。由於O形環的脆弱及建立密封的諸多要求(例如，防止O形環的夾緊或聚攏)，故將如此之O形環定位成產生期望的密封將需要高度熟練的技術人員。此實施例容許較不熟練的技術人員簡單且輕易地將邊緣環定位於靜電環卡盤上。

【0026】在其他實施例中，陶瓷板可呈兩部分，隆起中心部 306 係與下周邊部 310 分隔開。整個邊緣環可由例如矽之具有導電性的材料製成。在其他實施例中，邊緣環係具有導電部件的介電材料，當該邊緣環定位於靜電環卡盤上時，該導電部件將定位於環夾持電極上方。導電部件有助於靜電夾持。較佳地，邊緣環係矽、矽碳化物、或石英其中至少一者。

【0027】在諸多實施例中，每一彈性體環的高度比該彈性體環所定位於其中的溝槽的深度更大。這導致在建立密封時，彈性體環被壓縮，這有助於建立密封。在諸多實施例中，彈性體環可具有不同的橫剖面。較佳地，彈性體環的橫剖面係長方形、方形、三角形、梯形、或半圓形其中至少一者。更佳地，彈

性體環之橫剖面的底部比與(與邊緣環之其他部分整合之)彈性體環的頂部更窄。最佳地，如圖 3 中所示，彈性體環係梯形。較佳地，彈性體環具有介於 0.25 mm 至 2 mm 之間的高度。較佳地，彈性體環的高度比溝槽的深度大 10 至 50 微米之間。較佳地，彈性體環之高度的公差係 50 微米以下。更佳地，彈性體環之高度的公差係 12~13 微米。較佳地，邊緣環的外直徑介於 200 mm 至 450 mm 之間。更佳地，邊緣環的外直徑介於 300 mm 至 400 mm 之間。較佳地，邊緣環、第一彈性體環、及第二彈性體環係同心的。較佳地，第一彈性體環係位於邊緣環之內邊緣的 10 mm 以內，且第二彈性體環係位於邊緣環之外邊緣的 30 mm 以內。

【0028】在夾持晶圓時，不需要彈性體環，因為晶圓將彎曲而輔助建立密封。因為邊緣環比晶圓厚的多，故在沒有彈性體環的情形中，邊緣環不足夠彎曲成建立密封。在一些實施例中，彈性體環可藉由在邊緣環上施加濕彈性體或液體彈性體以及然後使邊緣環上的彈性體乾燥或固化及硬化而形成。在諸多實施例中，彈性體環係由漏氣不超過特定限制的軟性彈性體製成，例如聚矽氧。較佳地，彈性體環包含具有至少 200 mm 之環直徑及介於 0.25 mm 至 2 mm 間之高度的聚矽氧。較佳地，彈性體之橫剖面的厚度小於 3 mm。較佳地，彈性體環包含具有至少 200 mm 之直徑及介於 0.25 mm 至 1.5 mm 間之高度的聚矽氧。陶瓷板之表面中的溝槽容許邊緣環的表面定位於靜電環卡盤附近，以容許夾持動作。在彈性體環之一些壓縮的情況下，彈性體環的高度及溝槽的深度沿著彈性體環的周邊提供氣體密封，且同時補償邊緣環之 20 微米的不平整度(這需要額外之 20 微米的彈性體壓縮(彈性體壓縮係彈性體密封件的高度減去溝槽深度))。陶瓷板之表面中的選用特徵部在陶瓷板的表面及邊緣環之間提供 10 微米間隙。間隙可在從 0 微米至 20 微米的範圍內。

【0029】在一實施例中，彈性體的高度等於溝槽的深度加溝槽深度的公差加彈性體密封件高度的公差(全部假設為對稱公差)加邊緣環的平整度。因此，若

溝槽深度為 $0.5\text{ mm} \pm 25\text{ }\mu\text{m}$ ，彈性體密封件可控制在目標高度的 $\pm 15\text{ }\mu\text{m}$ 以內，且環的平整度為 $20\text{ }\mu\text{m}$ ，則彈性體密封件目標高度應為 $0.5\text{ mm} + 25\text{ }\mu\text{m} + 15\text{ }\mu\text{m} + 20\text{ }\mu\text{m} = 0.56\text{ mm}$ 。這確保了當彈性體在其最小高度、且溝槽在其最大深度、且平整度為最差時，密封件仍將接觸溝槽之底部處的環表面。由於不可能所有的部件皆同時為最差情形，故吾人有時使用 RSS 加法，在此情形中，彈性體密封件目標高度應為 $0.5\text{ mm} + \sqrt{(25\text{ }\mu\text{m})^2 + (15\text{ }\mu\text{m})^2 + (20\text{ }\mu\text{m})^2} = 0.535\text{ mm}$ 。

【0030】 在一實施例中，邊緣環具有至少 1 mm 的厚度，以容忍電漿處理期間的磨損，且提供高度方面的靈活性。在一些實施例中，邊緣環具有介於晶圓之上表面以上的上表面，以提供鞘控制。

【0031】 較佳地，背面溫度控制通道係承載氮氣冷卻劑的氮通道。冷卻劑係用以冷卻基板及邊緣環二者。如此之實施例容許基板及邊緣環二者的溫度控制。此外，實施例容許基板及邊緣環之單獨的溫度控制。在其他實施例中，其他氣體或液體可用作冷卻劑，例如氬、空氣、氮、或具有極低蒸氣壓的液體。

【0032】 圖6係另一實施例中ESC系統108及基板104之部分的放大圖。ESC系統108包含陶瓷板112及基部板114。彈性體連接部604將陶瓷板112固定至基部板114。在此實施例中，陶瓷板112包含中心基板支撐部606及周邊環形狀的邊緣環支撐部610。圓形冷卻溝槽650係在陶瓷板112的邊緣環支撐部610中，該圓形冷卻溝槽650圍繞基板支撐部606及邊緣環支撐部610的中心孔。邊緣環夾持電極612係在冷卻溝槽650的底部下方，該邊緣環夾持電極612係用以施加電壓，以靜電夾持邊緣環116。至少一邊緣環夾持電極引線614係連接於邊緣環夾持電極612與圖1中所示的ESC源148之間。當邊緣環116定位於邊緣環支撐部610上時，冷卻溝槽650將在邊緣環支撐部610與邊緣環116之間產生間隙。

【0033】 複數環背面溫度通道628係在邊緣環支撐部610中，該複數環背面溫度通道628係透過流體連接部632連接至圖1中所示的ESC溫度控制器151且連

接至冷卻溝槽650。邊緣環116具有整合至該邊緣環116的彈性體環644。在此範例中，彈性體環644係呈形成環件的片狀。較佳地，該片不超過25微米厚，且寬度大於冷卻溝槽650的寬度。

【0034】 邊緣環夾持電極612、冷卻溝槽650、及邊緣環支撐部610形成靜電環卡盤。如圖6中所示，當邊緣環116安裝於靜電環卡盤上，使得邊緣環116的導電部位於邊緣環夾持電極612上方，且中心基板支撐部606穿過中心孔時，彈性體環644如所示延伸跨過冷卻溝槽650。

【0035】 本發明雖已就若干較佳實施例加以描述，但仍有落入本發明之範疇內的改變、調整、置換、及諸多替代的均等物。亦應注意，有許多替代的方式實施本發明的方法及設備。因此，以下隨附申請專利範圍意圖被解釋為包含落入本發明之真正精神及範疇內之所有如此的改變、調整、置換、及諸多替代的均等物。

【符號說明】

【0036】

100	電漿處理系統
104	基板
106	分佈板
108	ESC系統
110	氣體源
112	陶瓷板
114	基部板
116	邊緣環
120	泵浦

130	RF源
135	控制器
148	ESC源
149	處理腔室
150	腔室壁
151	ESC溫度控制器
160	真空源
200	電腦系統
202	處理器
204	電子顯示裝置
206	主記憶體
208	儲存裝置
210	可移除式儲存裝置
212	使用者介面裝置
214	通訊介面
216	通訊設施
304	彈性體結合部
306	隆起中心部
308	基板夾持電極
309	基板夾持電極引線
310	下周邊部
312	邊緣環夾持電極
314	邊緣環夾持電極引線
320	基板背面溫度通道

324	流體連接部
328	背面溫度通道
332	流體連接部
336	第一密封溝槽
340	第二密封溝槽
344	彈性體環
348	彈性體環
350	溝槽
394	邊緣環主體
404	第一表面
408	外直徑
412	內直徑
504	步驟
508	步驟
512	步驟
516	步驟
520	步驟
524	步驟
528	步驟
532	步驟
604	彈性體連接部
606	基板支撐部
610	邊緣環支撐部
612	邊緣環夾持電極

614	邊緣環夾持電極引線
628	環背面溫度通道
632	流體連接部
644	彈性體環
650	溝槽

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種用於電漿處理腔室中的邊緣環，該電漿處理腔室具有靜電晶圓卡盤及靜電環卡盤，該靜電環卡盤具有一中心孔、具有圍繞該中心孔的一冷卻溝槽、且具有位於該冷卻溝槽下方之環夾持電極以及用以提供氣體流至該冷卻溝槽以調節該邊緣環之溫度的至少一環背面溫度通道，該邊緣環包含：

一邊緣環主體，其具有一第一表面，當該邊緣環主體係定位於該靜電環卡盤上方時，該第一表面將定位於具有該環夾持電極及該至少一環背面溫度通道之該靜電環卡盤上方，其中該邊緣環主體包含定位於該環夾持電極上方的導電部，其中該第一表面具有一中央孔；以及

一第一彈性體環，其係整合至該第一表面且圍繞該邊緣環主體之該第一表面的該中央孔，其中當該邊緣環主體係定位於該靜電環卡盤上方時，該第一彈性體環係用以密封該冷卻溝槽。

【第2項】如申請專利範圍第1項之用於電漿處理腔室中的邊緣環，其中該靜電環卡盤更包含位於該靜電環卡盤中圍繞該中心孔且在該冷卻溝槽之第一側處的一第一密封溝槽，其中當該邊緣環主體係定位於該靜電環卡盤上方時，該第一彈性體環係定位於該第一密封溝槽中。

【第3項】如申請專利範圍第2項之用於電漿處理腔室中的邊緣環，其中該靜電環卡盤具有位於該靜電環卡盤中圍繞該中心孔且在該冷卻溝槽之第二側處的一第二密封溝槽，該邊緣環更包含整合至該第一表面且圍繞該邊緣環主體之該第一表面之該中央孔的一第二彈性體環，其中當該邊緣環主體係定位於該靜電環卡盤上方時，該第二彈性體環係定位於該第二密封溝槽中。

【第4項】如申請專利範圍第1到3項任一項之用於電漿處理腔室中的邊緣環，其中該第一彈性體環係以液體彈性體方式被施加至該第一表面。

【第5項】如申請專利範圍第1或3項之用於電漿處理腔室中的邊緣環，其中該第一彈性體環及該第二彈性體環具有介於0.25 mm與2 mm之間的一高度。

【第6項】如申請專利範圍第1或3項之用於電漿處理腔室中的邊緣環，其中該第一彈性體環與該第二彈性體環之高度的公差係50微米以下。

【第7項】如申請專利範圍第1到3項任一項之用於電漿處理腔室中的邊緣環，其中該邊緣環主體具有介於200 mm至400 mm之間的一外直徑。

【第8項】如申請專利範圍第1或3項之用於電漿處理腔室中的邊緣環，其中該邊緣環主體、該第一彈性體環、及該第二彈性體環均為同心。

【第9項】如申請專利範圍第1或3項之用於電漿處理腔室中的邊緣環，其中該第一彈性體環及第二彈性體環係由含聚矽氧的一材料形成。

【第10項】如申請專利範圍第1或3項之用於電漿處理腔室中的邊緣環，其中該邊緣環主體的該第一表面具有一內邊緣及一外邊緣，其中該第一彈性體環係於自該第一表面之該內邊緣起10 mm的距離內，且該第二彈性體環係於自該第一表面之該外邊緣起30 mm的距離內。

【第11項】如申請專利範圍第1到3項任一項之用於電漿處理腔室中的邊緣環，其中該第一彈性體環具有呈梯形、方形、長方形、三角形、或半圓形之形狀的一橫剖面。

【第12項】如申請專利範圍第1到3項任一項之用於電漿處理腔室中的邊緣環，其中該第一彈性體環之高度的公差係50微米以下。

【第13項】如申請專利範圍第1到3項任一項之用於電漿處理腔室中的邊緣環，其中該邊緣環主體包含矽、矽碳化物、或石英。

【第14項】如申請專利範圍第1到3項任一項之用於電漿處理腔室中的邊緣環，其中該第一彈性體環形成厚度不超過25微米且寬度大於該冷卻溝槽之寬度

的一薄板，其中當該邊緣環主體係定位於該靜電環卡盤上方時，該第一彈性體環延伸跨過該冷卻溝槽，以密封該冷卻溝槽。

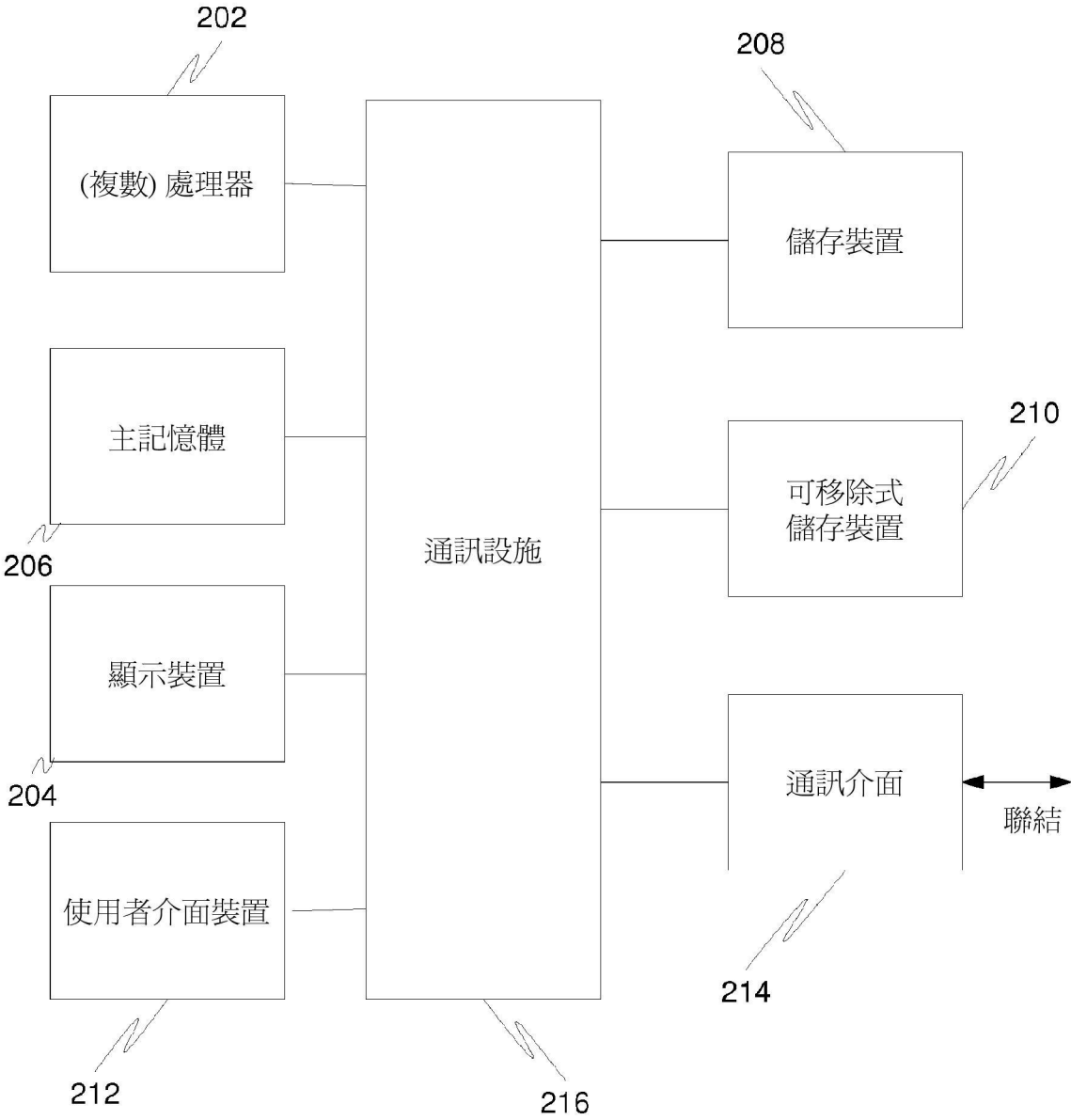


圖 2

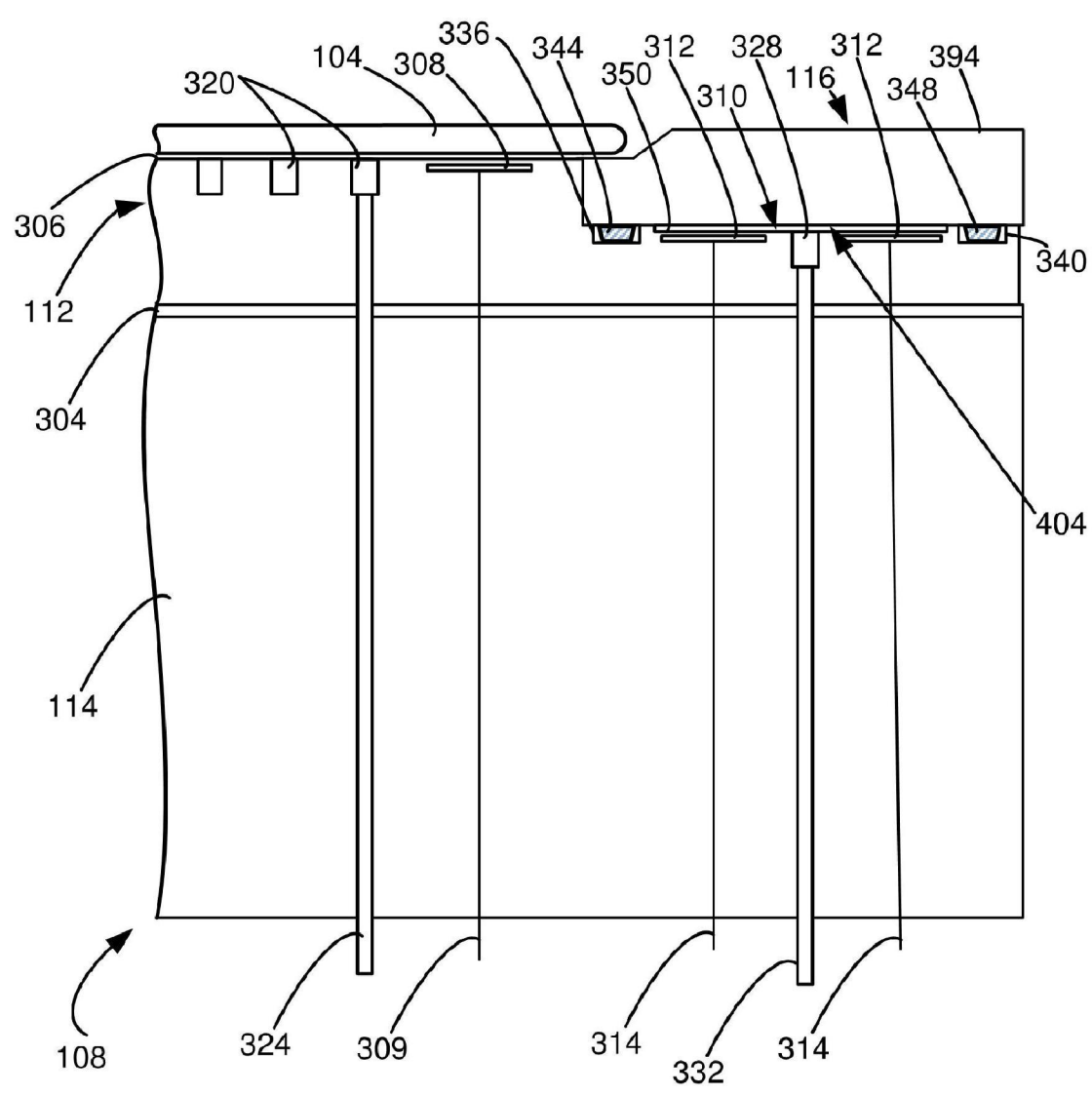


圖 3

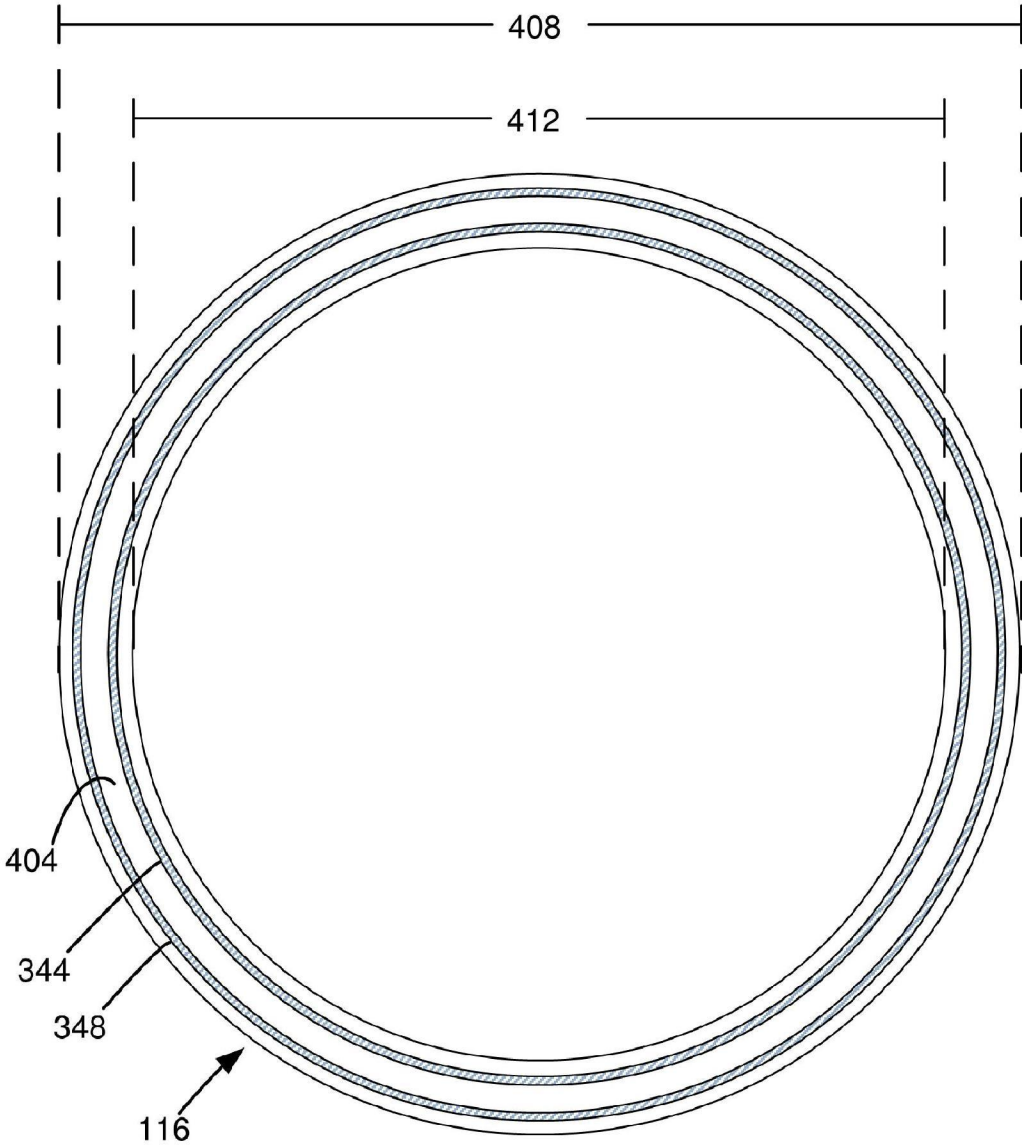


圖 4

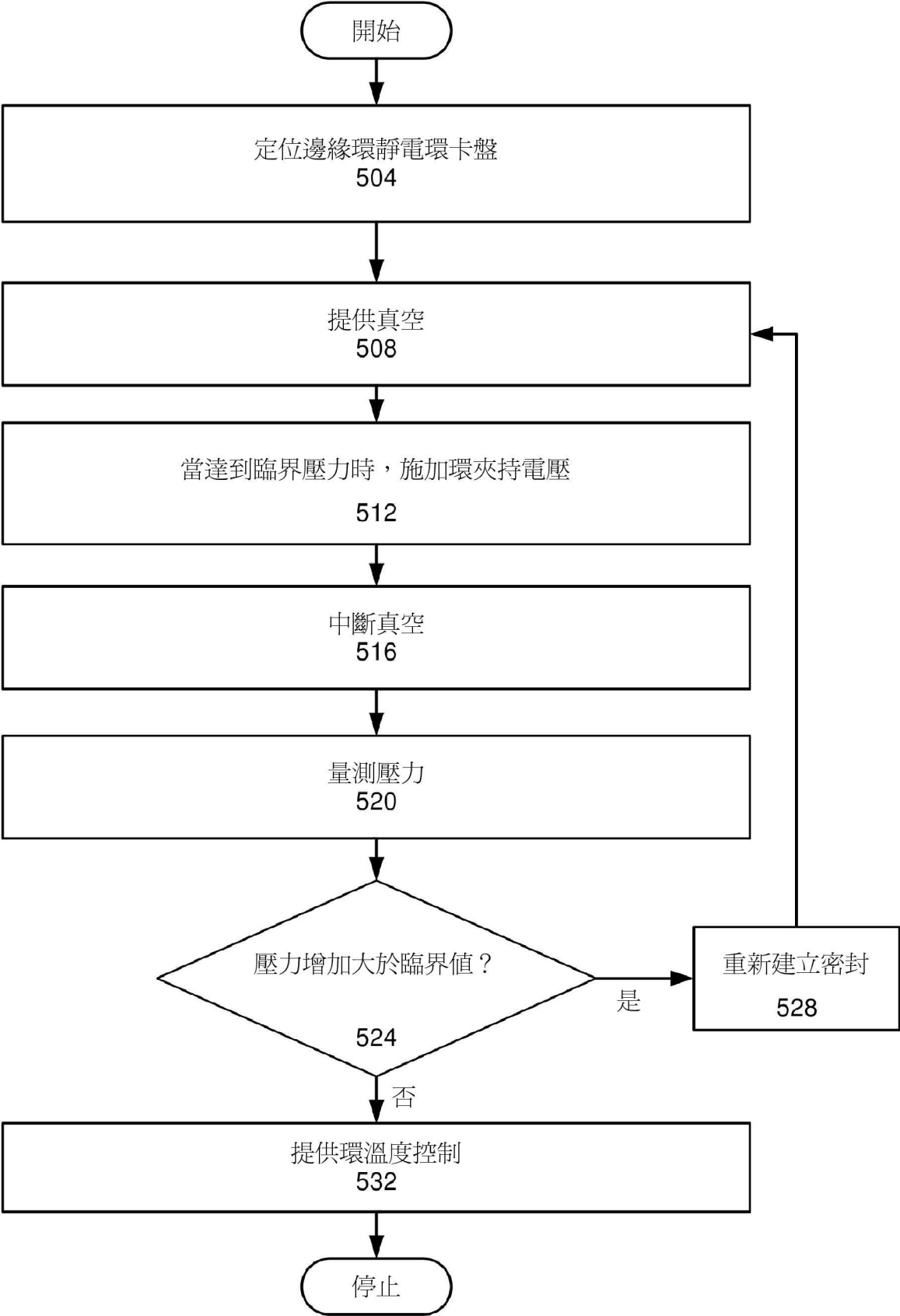


圖 5

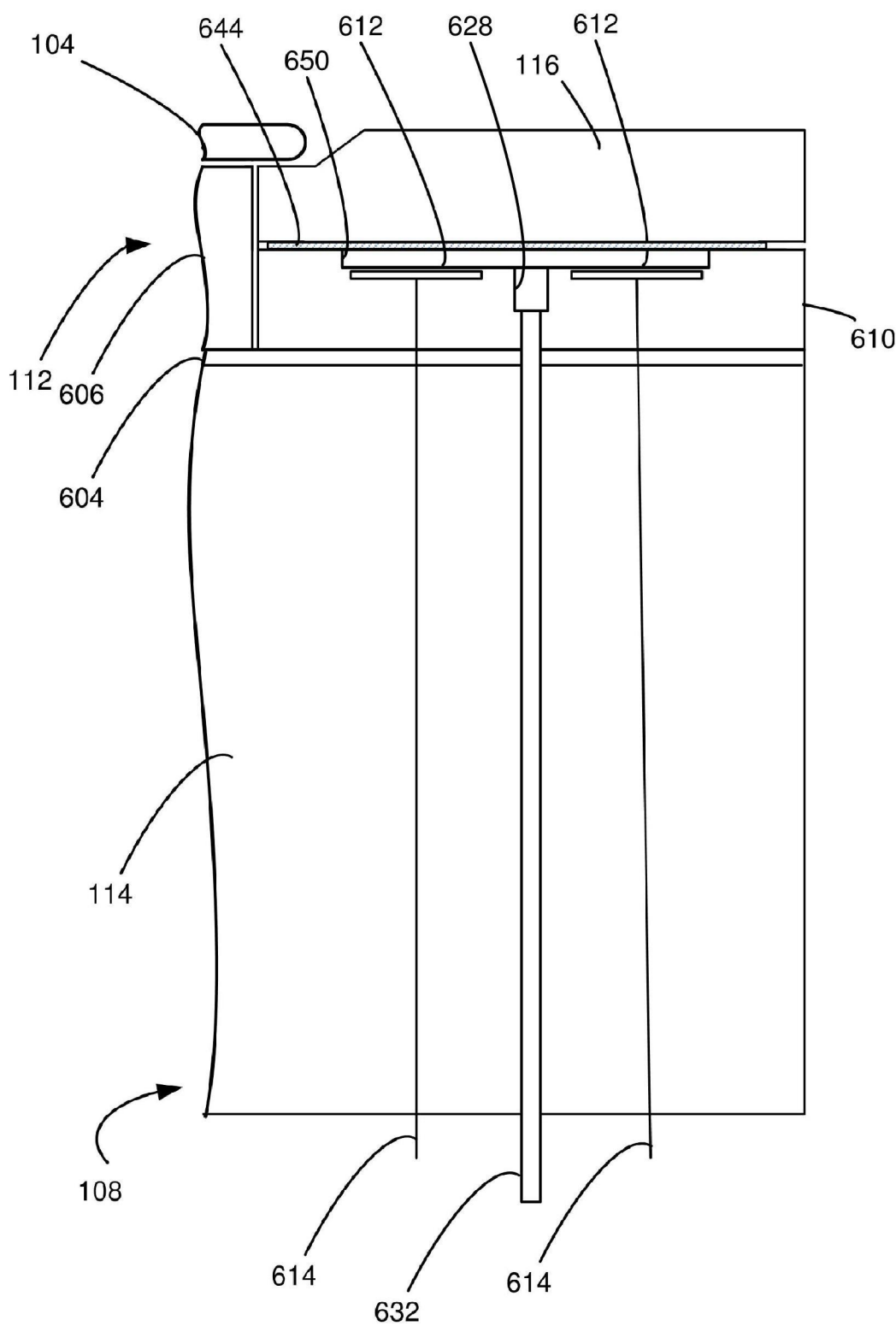


圖 6