



(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 I856498 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：112103418

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 02 月 01 日

(51)Int. Cl. : H01L21/673 (2006.01)

H01L21/683 (2006.01)

(30)優先權：2022/03/08 日本

2022-035115

(71)申請人：日商日本碍子股份有限公司 (日本) NGK INSULATORS, LTD. (JP)
日本(72)發明人：竹林央史 TAKEBAYASHI, HIROSHI (JP)；久野達也 KUNO, TATSUYA (JP)；井
上靖也 INOUE, SEIYA (JP)

(74)代理人：周良吉；林郁君

(56)參考文獻：

TW I673792B

TW 202209395A

JP 5666748B1

審查人員：張錦昇

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：14 共 44 頁

(54)名稱

半導體製造裝置用構件

(57)摘要

半導體製造裝置用構件 10 包含：基底基材 20、聚焦環 (FR) 載置台 30、晶圓載置台 40 及內部空間 50。基底基材 20 包含晶圓載置台支持部 21 及 FR 載置台支持部 22。FR 載置台 30 係經由環狀接合層 26 接合於 FR 載置台支持面 22a。晶圓載置台 40 係與 FR 載置台 30 分開設置，並在俯視觀察下與 FR 載置面 30a 的內周部重疊，且經由圓形接合層 27 接合於晶圓載置台支持面 21a 及 FR 載置面 30a 的內周部。內部空間 50 係被晶圓載置台支持部 21 之側面、FR 載置台 30 之內周面及圓形接合層 27 包圍的環狀空間，並經由連通路徑 25 與外部連通。

A member 10 for a semiconductor manufacturing apparatus includes a base substrate 20, a focus-ring (FR) placement table 30, a wafer placement table 40, and an internal space 50. The base substrate 20 has a wafer-placement-table support 21 and a FR-placement-table support 22. The FR-placement table 30 is joined to a FR-placement-table support surface 22a by a ring-shaped joined layer 26. The wafer placement table 40 is separate from the FR placement table 30, overlaps an inner peripheral portion of a FR placement surface 30a in plan view, and is joined to a wafer-placement-table support surface 21a and the inner peripheral portion of the FR placement surface 30a by a circular joined layer 27. An internal space 50 is a ring-shaped space that is surrounded by a side surface of the wafer-placement-table support 21, an inner peripheral surface of the FR placement table 30, and the circular joined layer 27, and communicates with the outside through a communication path 25.

指定代表圖：



50:内部空間



I856498

【發明摘要】

【中文發明名稱】 半導體製造裝置用構件

【英文發明名稱】 MEMBER FOR SEMICONDUCTOR MANUFACTURING
APPARATUS

【中文】

半導體製造裝置用構件10包含：基底基材20、聚焦環（FR）載置台30、晶圓載置台40及內部空間50。基底基材20包含晶圓載置台支持部21及FR載置台支持部22。FR載置台30係經由環狀接合層26接合於FR載置台支持面22a。晶圓載置台40係與FR載置台30分開設置，並在俯視觀察下與FR載置面30a的內周部重疊，且經由圓形接合層27接合於晶圓載置台支持面21a及FR載置面30a的內周部。內部空間50係被晶圓載置台支持部21之側面、FR載置台30之內周面及圓形接合層27包圍的環狀空間，並經由連通路徑25與外部連通。

【英文】

A member 10 for a semiconductor manufacturing apparatus includes a base substrate 20, a focus-ring (FR) placement table 30, a wafer placement table 40, and an internal space 50. The base substrate 20 has a wafer-placement-table support 21 and a FR-placement-table support 22. The FR-placement table 30 is joined to a FR-placement-table support surface 22a by a ring-shaped joined layer 26. The wafer placement table 40 is separate from the FR placement table 30, overlaps an inner peripheral portion of a FR placement surface 30a in plan view, and is joined to a

wafer-placement-table support surface 21a and the inner peripheral portion of the FR placement surface 30a by a circular joined layer 27. An internal space 50 is a ring-shaped space that is surrounded by a side surface of the wafer-placement-table support 21, an inner peripheral surface of the FR placement table 30, and the circular joined layer 27, and communicates with the outside through a communication path 25.

【指定代表圖】 圖3

【代表圖之符號簡單說明】

10:半導體製造裝置用構件

20:基底基材

21:晶圓載置台支持部

21a:晶圓載置台支持面

22:FR載置台支持部

22a:FR載置台支持面

24:冷媒通道

25:連通路徑

26:環狀接合層

27:圓形接合層

30:FR載置台

30a:FR載置面

31:FR吸附用電極

32:偏壓用RF電極

40:晶圓載置台

40a:晶圓載置面

41:晶圓吸附用電極

42:偏壓用RF電極

50:內部空間

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 半導體製造裝置用構件

【英文發明名稱】 MEMBER FOR SEMICONDUCTOR MANUFACTURING
APPARATUS

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種半導體製造裝置用構件。

【先前技術】

【0002】

以往，作為半導體製造裝置用構件，吾人知悉例如專利文獻1所示者。此半導體製造裝置用構件，係將由圓形的晶圓載置台與環狀的聚焦環載置台一體化而成的固持構件黏接於基底基材者。基底基材係於中央具有「具備了圓形之晶圓載置台支持面的晶圓載置台支持部」，並於其外周具有「具備了低於該晶圓載置台支持面的環狀之聚焦環載置台支持面的聚焦環載置台支持部」。在基底基材中晶圓載置台支持部的的外周面與固持構件中與該外周面相向的面之間，存在有內部空間。在以黏接材黏接此兩個面的情況下，由於兩個面彼此的間隙狹窄，故黏接部分的剝離容易產生。若在黏接部分產生剝離，則會因為在剝離的位置與未剝離的位置熱傳遞的特性不同，而使溫度分布的均勻性降低。因此，不以黏接材黏接此兩個面，而係使內部空間存在於兩個面之間。

〔先前技術文獻〕

〔專利文獻〕

【0003】

〔專利文獻1〕日本專利第6805032號公報

【發明內容】

〔發明所欲解決之問題〕

【0004】

然而，由於在固持構件中具有晶圓載置台與聚焦環載置台的連接部位，故會有應力施加於該連接部位而產生裂縫之情形。又，由於內部空間為密閉空間，故無法從外部控制並有效利用內部空間。

【0005】

本發明係為了解決此課題而完成者，主要目的在於，可抑制產生裂縫之情形，並可從外部控制內部空間。

〔解決問題之技術手段〕

【0006】

本發明的半導體製造裝置用構件，包含：

導電性的基底基材，具有「具備了圓形之晶圓載置台支持面的晶圓載置台支持部」，並在該晶圓載置台支持部的外周具有「具備了低於該晶圓載置台支持面的環狀之聚焦環載置台支持面的聚焦環載置台支持部」；

絕緣性的聚焦環載置台，在其頂面具有環狀的聚焦環載置面，並接合於該聚焦環載置台支持面；

絕緣性的晶圓載置台，在其頂面具有圓形的晶圓載置面，並與該聚焦環載置台分開設置，且在俯視觀察下與該聚焦環載置面的內周部重疊，並接合於該聚焦環載置面的內周部及該晶圓載置台支持面；

環狀的內部空間，被該晶圓載置台的底面、該基底基材的該晶圓載置台支持部之外周面、該聚焦環載置台之內周面及該基底基材的該聚焦環載置台支持面所包圍；及

連通路徑，設於該基底基材，並將該內部空間與該基底基材之外部予以連通。

【0007】

在此半導體製造裝置用構件中，晶圓載置台係與聚焦環載置台分開設置，並在俯視觀察下與聚焦環載置面的內周部重疊，且接合於聚焦環載置面的內周部及晶圓載置台支持面。因此，和如專利文獻1般使用由晶圓載置台與聚焦環載置台一體化而成的固持構件之情況相比，可抑制裂縫的產生。又，環狀的內部空間並非密閉空間，而係經由設於基底基材的連通路徑與基底基材的外部連通。因此，可經由連通路徑從外部控制內部空間。

【0008】

又，在本說明書中，有時會使用上下、左右、前後等說明本發明，但上下、左右、前後僅為相對的位置關係。因此，在半導體製造裝置用構件的方向改變之情況下，會有上下變成左右或是左右變成上下的情況，該等情況亦包含於本發明之技術範圍。

【0009】

在本發明的半導體製造裝置用構件中，該晶圓載置台亦可將該內部空間的頂部加以封閉。如此一來，可經由連通路徑改變內部空間的壓力等。

【0010】

在本發明的半導體製造裝置用構件中，該晶圓載置台亦可具有從該內部空間到該晶圓載置面的貫通孔。如此一來，可將導入連通路徑的氣體（例如熱傳導氣體），經由環狀的內部空間從貫通孔供給至載置於晶圓載置面之晶圓的底面。因此，不必在基底基材的內部設置氣體通路。

【0011】

在本發明的半導體製造裝置用構件中，該聚焦環載置台亦可經由第一接合層接合於該聚焦環載置台支持面，該晶圓載置台亦可經由第二接合層接合於該晶圓載置台支持面，該第一及第二接合層亦可均為金屬接合層。如此一來，和第一及第二接合層為樹脂（有機）接合層之情況相比，可效率良好地將晶圓的熱及聚焦環的熱傳遞至基底基材。又，可使第一及第二接合層與基底基材成為相同電位。

【0012】

在本發明的半導體製造裝置用構件中，該聚焦環載置面與該晶圓載置台支持面亦可為相同高度。如此一來，可使晶圓載置台較容易接合於聚焦環載置面的內周部及晶圓載置台支持面。又，所謂「相同」除了完全相同的情況之外，雖不完全相同但只要在公差之範圍內亦可認為相同（以下相同）。

【0013】

在本發明的半導體製造裝置用構件中，該基底基材亦可內建有冷媒通道，從該冷媒通道之頂棚面到該晶圓載置台支持面的距離，亦可短於從該冷媒通道

之頂棚面到該聚焦環載置台支持面的距離。如此一來，可使晶圓之溫度效率良好地降低。

【0014】

在本發明的半導體製造裝置用構件中，該基底基材亦可內建有冷媒通道，該冷媒通道中，與該晶圓載置台支持面對應的晶圓用流道，及與該聚焦環載置台支持面對應的聚焦環用流道，亦可獨立設置，並分別供給不同系統的冷媒。如此一來，可個別地控制晶圓的溫度及聚焦環的溫度。

【0015】

在本發明的半導體製造裝置用構件中，該晶圓載置台亦可分別內建有晶圓吸附用電極及偏壓用RF電極，亦可內建有該晶圓吸附用電極及該偏壓用RF電極的兼用電極。該聚焦環載置台亦可分別內建有聚焦環吸附用電極及聚焦環用RF偏壓電極，亦可內建有該聚焦環吸附用電極及該聚焦環用RF偏壓電極的兼用電極。該基底基材亦可兼作為電漿源用RF電極。

【0016】

本發明的半導體製造裝置用構件中，該晶圓載置台及該聚焦環載置台亦可未內建有電極，該基底基材亦可兼作為晶圓吸附用電極、聚焦環吸附用電極、偏壓用RF電極及電漿源用RF電極。如此一來，可使晶圓載置台及聚焦環載置台較薄。

【圖式簡單說明】

【0017】

圖1係顯示半導體製造裝置用構件10的縱剖面圖。

圖2係顯示半導體製造裝置用構件10的俯視圖。

圖3係顯示半導體製造裝置用構件10的附部分剖面圖之立體圖。

圖4A～圖4D係顯示半導體製造裝置用構件10的製程圖。

圖5係顯示半導體製造裝置用構件10之另一例的附部分剖面圖之立體圖。

圖6係顯示半導體製造裝置用構件10之另一例的俯視圖。

圖7係顯示圖6的附部分剖面圖之立體圖。

圖8係顯示具備有絕緣膜12a、12b之半導體製造裝置用構件的部分縱剖面圖。

圖9係顯示具備有絕緣膜14a、14b之半導體製造裝置用構件的部分縱剖面圖。

圖10係顯示半導體製造裝置用構件110的縱剖面圖。

圖11係顯示半導體製造裝置用構件210的縱剖面圖。

圖12係顯示半導體製造裝置用構件310的縱剖面圖。

圖13係顯示半導體製造裝置用構件410的縱剖面圖。

圖14係顯示半導體製造裝置用構件510的縱剖面圖。

【實施方式】

【0018】

以下，一邊參照圖式，一邊說明本發明之較佳實施態樣。圖1係半導體製造裝置用構件10的縱剖面圖（以包含半導體製造裝置用構件10之中心軸的面切開時的剖面圖），圖2係半導體製造裝置用構件10的俯視圖（惟，省略聚焦環78），圖3係半導體製造裝置用構件10的附部分剖面圖之立體圖（惟，省略凸緣部23）。

在本說明書中，表示數值範圍的「 $\sim$ 」，係包含將記載於其前後之數值作為下限值及上限值的意思。

【0019】

半導體製造裝置用構件10係為了利用電漿對晶圓W進行CVD或蝕刻等而使用，並且固定在設於半導體製程用之處理室94內部的絕緣性之設置板96。半導體製造裝置用構件10包含：基底基材20、聚焦環載置台30、晶圓載置台40、內部空間50及連通路徑25。以下，有時將聚焦環略稱為「FR」。

【0020】

基底基材20係導電性的圓板構件。基底基材20包含：晶圓載置台支持部21、FR載置台支持部22及凸緣部23。晶圓載置台支持部21設於基底基材20的中央，並具備圓形的晶圓載置台支持面21a。FR載置台支持部22設於晶圓載置台支持部21的外周，並具備低於晶圓載置台支持面21a之環狀的FR載置台支持面22a。凸緣部23設於FR載置台支持部22的外周，並具備低於FR載置台支持面22a之環狀的凸緣面23a。基底基材20於內部具有可供冷媒循環的冷媒通道24。此冷媒通道24在俯視觀察下，係以一筆劃的方式涵蓋整個基底基材20而設置（圖2）。基底基材20中晶圓載置台支持面21a與冷媒通道24之頂棚面的距離d1，和基底基材20中FR載置台支持面22a與冷媒通道24之頂棚面的距離d2相同。此距離d1、d2較佳係在5mm以下，更佳係在3mm以下。又，冷媒通道24上側的角隅部（側壁與頂棚面交叉的角隅部）較佳係成為R面，R面的曲率半徑較佳例如為0.5 $\sim$ 2mm。在冷媒通道24流動的冷媒較佳為液體，較佳係具有電絕緣性。作為電絕緣性之液體，例如可舉例氟系鈍性液體等。

【0021】

基底基材20能以含有金屬的導電材料製作。作為導電材料例如可列舉複合材料或金屬等。作為複合材料，可列舉金屬基複合材料（亦稱為MMC，Metal Matrix Composite）等，作為MMC，可列舉包含Si、SiC及Ti的材料或使SiC多孔質體浸漬於Al及/或是Si而成的材料等。將包含Si、SiC及Ti的材料稱為SiSiCTi，將使SiC多孔質體浸漬於Al而成的材料稱為AlSiC，將使SiC多孔質體浸漬於Si而成的材料稱為SiSiC。當FR載置台30及晶圓載置台40為氧化鋁製時，作為用於基底基材20的MMC，較佳係線熱膨脹係數（CTE）接近氧化鋁的AlSiC或SiSiCTi等。作為金屬，可列舉Ti、Mo、Al及它們的合金等。

【0022】

基底基材20係兼作為電漿源用RF電極，並經由供電構件64連接於電漿源用RF電源62。供電構件64中在基底基材20與電漿源用RF電源62之間配置有高通濾波器（HPF）63。電漿源用RF電源62係產生用於生成電漿的電漿源用RF。

【0023】

FR載置台30為絕緣性的環狀構件，並在頂面具有環狀的FR載置面30a，且經由環狀接合層（第一接合層）26接合於基底基材20的FR載置台支持面22a。FR載置面30a與基底基材20的晶圓載置台支持面21a為相同高度。在FR載置面30a載置聚焦環78。FR載置台30從靠近FR載置面30a之側依序內建有FR吸附用電極31及偏壓用RF電極32（聚焦環用RF偏壓電極）。該等電極31、32例如由含有W、Mo、WC、MoC等的材料形成。FR吸附用電極31為板狀或是網格狀的單極型靜電電極。FR載置台30中比FR吸附用電極31更上側的層係作為介電體層而發揮功能。FR吸附用電源56係經由供電構件58連接於FR吸附用電極31。供電構件58係與基

底基材20、環狀接合層26及偏壓用RF電極32電性絕緣。供電構件58中在FR吸附用電源56與FR吸附用電極31之間，設有低通濾波器（LPF）57。

【0024】

晶圓載置台40為絕緣性的圓板構件，並在頂面具有圓形的晶圓載置面40a。在晶圓載置面40a載置晶圓W。晶圓載置台40係與FR載置台30分開設置，且直徑大於基底基材20的晶圓載置台支持面21a，並在俯視觀察下與FR載置面30a的內周部重疊。晶圓載置台40係經由圓形接合層27接合於整個晶圓載置台支持面21a及FR載置面30a的內周部。圓形接合層27中FR載置台30與晶圓載置台40重疊而接合的部分（重疊部）之寬度（圓形接合層27之徑向的長度）較佳為至少3mm。只要此寬度為至少3mm，則可充分確保圓形接合層27之重疊部的密封性。晶圓載置台40從靠近晶圓載置面40a之側，依序內建有晶圓吸附用電極41及偏壓用RF電極42。該等電極41、42例如由含有W、Mo、WC、MoC等的材料形成。晶圓吸附用電極41為板狀或是網格狀的單極型靜電電極。晶圓載置台40中比晶圓吸附用電極41更上側的層係作為介電體層而發揮功能。晶圓吸附用電源52係經由供電構件54連接於晶圓吸附用電極41。供電構件54係與基底基材20、圓形接合層27及偏壓用RF電極42電性絕緣。供電構件54中在晶圓吸附用電源52與晶圓吸附用電極41之間，設有LPF53。

【0025】

偏壓用RF電極32、42係經由供電構件74連接於偏壓用RF電源72。供電構件74係與環狀接合層26、圓形接合層（第二接合層）27及基底基材20電性絕緣。該等偏壓用RF電極32、42與偏壓用RF電源72之間配置有HPF73。偏壓用RF電源72係產生用於將離子導入晶圓W及聚焦環78的偏壓用RF。和電漿源用RF相比，

偏壓用RF頻率較低且振幅較大。電漿源用RF的頻率例如為數10～數100MHz，偏壓用RF的頻率例如為數百kHz。

【0026】

如圖2所示，在晶圓載置面40a係沿著外緣形成有密封帶40b，並在密封帶40b的內側形成有複數小突起部40c。密封帶40b及複數小突起部40c係形成於晶圓載置面40a的基準面40d。小突起部40c在本實施態樣中為扁平的圓柱突起部。密封帶40b的頂面及複數小突起部40c的頂面，係位於同一平面上。密封帶40b及小突起部40c的高度（亦即從基準面40d到它們頂面的距離）為數 μm ～數10 μm 。晶圓W係在與密封帶40b之頂面及複數小突起部40c之頂面接觸的狀態下，載置於晶圓載置面40a。

【0027】

FR載置台30及晶圓載置台40可藉由陶瓷材料製作。作為陶瓷材料例如可列舉氧化鋁或氮化鋁等。環狀接合層26及圓形接合層27例如亦可為藉由軟焊料或硬焊料形成的層。該接合層26、27例如由TCB（Thermal compression bonding，熱壓接合）形成。所謂TCB，係指在接合對象的兩個構件之間夾入金屬接合材料，並且在加熱至金屬接合材料之固相線溫度以下之溫度的狀態下，將兩個構件加壓接合的習知方法。

【0028】

內部空間50係被晶圓載置台40之底面（包含圓形接合層27）、基底基材20的晶圓載置台支持部21之外周面、FR載置台30之內周面及基底基材20的FR載置台支持面22a所包圍的環狀空間。內部空間50的頂面係由晶圓載置台40及圓形接

合層27封閉。內部空間50的寬度（FR載置台30的徑向之長度）較佳係在0.1mm以上。

【0029】

連通路徑25設於基底基材20，並且係從基底基材20的底面到內部空間50的通路。連通路徑25係將內部空間50與基底基材20的外部加以連通。此處係示例了一條連通路徑25。連通路徑25係經由在上下方向上貫通設置板96的貫通孔95，而連接於外部的壓力調整器80。壓力調整器80可使內部空間50成為真空環境或是成為大氣壓環境。

【0030】

如此之半導體製造裝置用構件10，係使用夾持構件70安裝於設置在處理室94內部的設置板96。夾持構件70係剖面為略倒L形的環狀構件，並具有內周高低差面70a。半導體製造裝置用構件10與設置板96係藉由夾持構件70而一體化。在夾持構件70之內周高低差面70a載置於半導體製造裝置用構件10的基底基材20之凸緣面23a的狀態下，螺栓71係從夾持構件70的頂面插入而與設置在設置板96之頂面的螺紋孔97螺合。螺栓71係安裝於沿著夾持構件70之圓周方向而等間隔地設置的複數位置（例如八個位置或十二個位置）。夾持構件70及螺栓71亦可藉由絕緣材料製作，亦可藉由導電材料（金屬等）製作。在基底基材20的底面與設置板96的頂面之間，亦可配置有密封構件（未圖示）。作為密封構件，可列舉將各供電構件54、58、64、74環繞包圍的O形環、維持連通路徑25與貫通孔95之氣密性的O形環、與基底基材20幾乎同徑的O形環等。如此之密封構件，係藉由將螺栓71與螺紋孔97螺合而在上下方向上受到壓緊而產生密封性。密封構件可為金屬製亦可為樹脂製。

【0031】

接著，參照圖4說明半導體製造裝置用構件10的製造例。圖4係半導體製造裝置用構件10的製程圖。又，此處係省略供電構件54、58、74的安裝構造。首先，準備基底基材20、FR載置台30及環狀的金屬接合材料82（圖4A）。基底基材20例如藉由以下方式製作。首先，根據專利第5666748號公報或專利第5666749號公報，製作內建冷媒通道的MMC製之圓形冷卻板。藉由對該圓形冷卻板施予外形加工，而獲得具備晶圓載置台支持部21、FR載置台支持部22及凸緣部23，且內建冷媒通道24的基底基材20。在此基底基材20設置連通路徑25。FR載置台30例如藉由以下方式製作。首先，製作三片陶瓷粉末的圓板成形體。接著，在第一片圓板成形體的頂面沿著外周印刷與偏壓用RF電極相同形狀的印刷電極，並在第二片圓板成形體的頂面沿著外周印刷與FR吸附用電極相同形狀的印刷電極。又，在第一片圓板成形體的印刷電極面將第二片圓板成形體以印刷電極面朝上的方式疊設，並進一步在其上疊設第三片圓板成形體而成為疊設體。藉由將此疊設體進行熱壓鍛燒，並對獲得的鍛燒體施予外形加工，而獲得環狀的FR載置台30。各印刷電極分別成為FR吸附用電極31與偏壓用RF電極32。和最終的FR載置台30相比，此階段的FR載置台30從FR吸附用電極31到FR載置台30之頂面的距離較長。金屬接合材料82最終係成為環狀接合層26。

【0032】

接著，藉由在基底基材20的FR載置台支持面22a疊設環狀的金屬接合材料82，並在其上疊設環狀的FR載置台30，而獲得疊設體。藉由對此疊設體一邊加熱一邊加壓FR載置台30的頂面（TCB），而獲得接合體M1（圖4B）。TCB例如藉由以下方式進行。以金屬接合材料82之固相線溫度以下（例如，在從固相線

溫度減去20°C後之溫度以上，固相線溫度以下）的溫度加壓疊設體進行接合，並於其後回到室溫。藉此，金屬接合材料82係成為環狀接合層26。作為此時的金屬接合材料82，可使用Al—Mg系接合材料或Al—Si—Mg系接合材料。例如，在使用Al—Si—Mg系接合材料進行TCB時，係在真空環境下且在加熱之狀態下加壓疊設體。金屬接合材料82較佳係使用厚度在100 μ m左右者。

【0033】

接著，準備晶圓載置台40及圓形的金屬接合材料84，同時對接合體M1的FR載置台30施予研磨加工，而使FR載置台30之頂面的高度與晶圓載置台支持面21a的高度一致（圖4C）。晶圓載置台40除了印刷電極的形狀及外形加工不同以外，能夠以和FR載置台30同樣的方式製作。金屬接合材料84最終係成為圓形接合層27。接著，藉由在整個晶圓載置台支持面21a及FR載置面30a的內周部疊設圓形的金屬接合材料84，並在其上疊設圓形的晶圓載置台40，而獲得疊設體。藉由一邊加熱此疊設體，一邊加壓晶圓載置台40的頂面（TCB），而獲得接合體M2（圖4D）。藉此，金屬接合材料84係成為圓形接合層27。其後，在對晶圓載置台40的頂面施予完鏡面精加工後，藉由噴砂(Blast)加工等將密封帶40b及複數小突起部40c（圖2）形成在該面，以獲得半導體製造裝置用構件10。

【0034】

在製程的中段，亦可在基底基材20及晶圓載置台40設置升降銷孔。升降銷孔係用於供使晶圓W相對於晶圓載置面40a上下移動之升降銷插通的孔。升降銷孔之壁面較佳係進行保護以和導體（基底基材20及接合層26、27）電性絕緣。

【0035】

接著，參照圖1說明半導體製造裝置用構件10的使用例。在處理室94的設置板96如上述般設有半導體製造裝置用構件10。在處理室94的頂棚面配置有噴淋頭98，將製程氣體從多數之氣體噴射孔釋放至處理室94的內部。

【0036】

在半導體製造裝置用構件10的FR載置面30a載置聚焦環78，並在晶圓載置面40a載置晶圓W。聚焦環78為了不對晶圓W造成干擾而沿著上端部之內周具備有高低差。此狀態下，對晶圓吸附用電極41施加晶圓吸附用電源52的直流電壓，而使晶圓W吸附於晶圓載置面40a。與此同時，對FR吸附用電極31施加FR吸附用電源56的直流電壓，而使聚焦環78吸附於FR載置面30a。又，使壓力調整器80作動而使環狀的內部空間50成為真空環境。藉此，由於內部空間50作為熱阻層而發揮功能，故較容易獨立控制晶圓W之溫度與聚焦環78之溫度。又，將處理室94之內部設定成既定之真空環境（或是減壓環境），並一邊從噴淋頭98供給製程氣體，一邊對基底基材20施加來自電漿源用RF電源62的電漿源用RF電壓。與此同時，對偏壓用RF電極32、42施加來自偏壓用RF電源72的偏壓用RF電壓。如此一來，會在「和施加有電漿源用RF電壓之基底基材20相同電位之接合層26、27」與「噴淋頭98」之間產生電漿。又，利用該電漿對晶圓W施予CVD成膜或是蝕刻。電漿源用RF電壓係為了產生電漿而施加，偏壓用RF電壓係為了將離子導入晶圓W及聚焦環78而施加。

【0037】

又，雖然聚焦環78亦會隨著將晶圓W進行電漿處理而消耗，但由於聚焦環78比晶圓W更厚，故聚焦環78的更換係在處理完複數片晶圓W後進行。

【0038】

在以上說明之半導體製造裝置用構件10中，晶圓載置台40係與FR載置台30分開設置，且接合於FR載置面30a之內周部及晶圓載置台支持面21a。因此，和如專利文獻1般使用將晶圓載置台與聚焦環載置台一體化而成之固持構件的情況相比，可抑制裂縫的產生。亦即，在一體化而成的固持構件中，在晶圓載置台與FR載置台的連接部位容易產生裂縫，但在上述實施態樣中，由於未具有如此之連接部位故可抑制裂縫的產生。又，環狀的內部空間並非密閉空間，而係經由設於基底基材的連通路徑與基底基材的外部連通。因此，可經由連通路徑從外部控制內部空間。

【0039】

又，晶圓載置台40係與圓形接合層27一起將內部空間50的頂部封閉。因此，可經由連通路徑25而使內部空間50的壓力成為真空或是大氣壓。

【0040】

再者，由於環狀接合層26及圓形接合層27均為金屬接合層，故和該等接合層26、27為樹脂（有機）接合層的情況相比，可將晶圓W的熱及聚焦環78的熱效率良好的釋放至基底基材20。又，可使該等接合層26、27與基底基材20相同電位。

【0041】

再者，又FR載置面30a與晶圓載置台支持面21a為相同高度。因此，可較容易將晶圓載置台40接合於FR載置面30a之內周部及晶圓載置台支持面21a。

【0042】

又，晶圓載置台40分別內建有晶圓吸附用電極41及偏壓用RF電極42，FR載置台30分別內建有FR吸附用電極31及偏壓用RF電極32。藉由將各偏壓用RF電極

32、42配置於靠近各載置台30、40之表面的位置，可提升將離子導入晶圓W的效率。從降低電漿之密度不均勻的觀點來看，電漿源用RF電極的大小需要大於晶圓載置台40上之晶圓面徑的區域，因此將用於冷卻晶圓載置台40及FR載置台30的基底基材20兼作為電漿源用RF電極。

【0043】

又，本發明並非限定於上述任一種實施態樣，只要在本發明所屬之技術範圍內，能以各種態樣實施，自不待言。

【0044】

上述實施態樣中，係顯示了經由連通路徑25使內部空間50之壓力成為真空或成為大氣壓的例子，但並非特別限定於此。例如，亦可經由連通路徑25改變封入內部空間50之氣體之種類。

【0045】

上述實施態樣中，晶圓載置台40係與圓形接合層27一起作為封閉內部空間50之頂部的構成，但並非特別限定於此。例如，如圖5所示，晶圓載置台40（包含圓形接合層27），亦可具有從內部空間50到晶圓載置面40a的複數貫通孔45。在圖5中，係對與上述實施態樣相同構成的元件賦予相同符號。如此，可將內部空間50作為氣體通路而利用。亦即，可將從外部導入連通路徑25的氣體（例如He等傳熱氣體），經由環狀的內部空間50從複數貫通孔45供給至載置於晶圓載置面40a之晶圓W的底面（藉由密封帶40b、小突起部40c、基準面40d及晶圓W所包圍的空間）。一般而言，在對晶圓W之底面供給氣體時，係在基底基材20的內部形成與基底基材20成為同心圓的環狀通路，並從基底基材20之底面設置與該環狀通路連結的連通路徑，且設置從環狀通路貫通基底基材20、圓形接合層

27及晶圓載置台40的複數氣孔。若為圖5的構造，則不需要在基底基材20的內部形成環狀通路，或是形成從該環狀通路到基底基材20之頂面的孔。

【0046】

上述實施態樣中，從冷媒通道24的頂棚面到晶圓載置台支持面21a的距離d1，係設成與從冷媒通道24的頂棚面到FR載置台支持面22a的距離d2相同，但並非特別限定於此。例如，亦可使距離d1短於距離d2。如此一來，可效率良好地降低晶圓W的溫度。

【0047】

上述實施態樣中，係顯示了冷媒通道24在俯視觀察下以一筆劃的方式涵蓋整個基底基材20的晶圓載置台支持面21a及FR載置台支持面22a，而形成為漩渦狀的例子，但並非特別限定於此。例如，如圖6及圖7所示，亦可分別獨立設置晶圓用冷媒通道24a及FR用冷媒通道24b，並分別供給不同系統的冷媒。在圖6及圖7中，係對與上述實施態樣相同構成之元件賦予相同符號。晶圓用冷媒通道24a在俯視觀察下，係以一筆劃的方式涵蓋整個晶圓載置台支持面21a而形成，FR用冷媒通道24b在俯視觀察下，係以一筆劃的方式涵蓋整個FR載置台支持面22a而形成。如此一來，可較容易個別地控制晶圓W的溫度與聚焦環78的溫度。

【0048】

上述實施態樣中，如圖8所示，晶圓載置台40的外周面、圓形接合層27的外周面、FR載置台30的外周面、環狀接合層26的外周面及基底基材20中露出於外部的面，較佳係以絕緣膜12a、12b進行被覆。在圖8中，係對與上述實施態樣相同構成之元件賦予相同符號。如此一來，可防止接合層26、27之外周面及基底基材20中露出於外部的面腐蝕。亦可將絕緣膜12a中覆蓋住晶圓載置台40之外周

面的部分省略，亦可將絕緣膜12b中覆蓋住FR載置台30之外周面的部分省略。或是，如圖9所示，亦可在圓形接合層27之外周面與其周邊區域（晶圓載置台40之外周面的一部分及FR載置台30之FR載置面30a的一部分），及環狀接合層26之外周面與其周邊區域（FR載置台30之外周面的一部分），設置絕緣膜形成用的溝，並以填埋該溝的方式形成絕緣膜14a、14b。在圖9中，係對與上述實施態樣相同構成之元件賦予相同符號。形成絕緣膜14a、14b後，係施予形狀加工，而使絕緣膜14a的表面與晶圓載置台40之外周面及FR載置台30之FR載置面30a一致，同時施予形狀加工，而使絕緣膜14b之表面與FR載置台30之外周面一致。即使如此，亦可防止接合層26、27之外周面及基底基材中露出於外部的面腐蝕。作為絕緣膜12a、12b、14a、14b例如可列舉氧化鋁或氧化鈮等的熔射膜。

【0049】

上述實施態樣中，係使用了內建冷媒通道24的基底基材20，但亦可使用如圖10所示的半導體製造裝置用構件110般，未內建有冷媒通道的基底基材120。在圖10中，係對與上述實施態樣相同構成之元件賦予相同符號。又，基底基材120包含晶圓載置台支持部121及FR載置台支持部122。基底基材120雖未包含夾持用的凸緣部，但亦可包含凸緣部。

【0050】

上述實施態樣中，晶圓載置台40分別內建有晶圓吸附用電極41及偏壓用RF電極42，FR載置台30分別內建有FR吸附用電極31及偏壓用RF電極32，但並非特別限定於此。例如，亦可如圖11所示的半導體製造裝置用構件210般，晶圓載置台240內建有兼用電極241，FR載置台230內建有兼用電極231。在圖11中，係對與上述實施態樣相同構成之元件賦予相同符號。對於晶圓載置台240的兼用電極

241施加晶圓吸附用電源52的直流電壓，同時亦施加偏壓用RF電源72的RF電壓。又，對於FR載置台230的兼用電極231施加FR吸附用電源56的直流電壓，同時亦施加偏壓用RF電源72的RF電壓。如此一來，由於可使晶圓載置面240a與施加偏壓用RF電壓的兼用電極241之間的距離短於上述實施態樣，故可使這之間的電抗變小，而效率良好地將離子導入晶圓W。又，由於可使FR載置面230a與施加偏壓用RF電壓的兼用電極231之間的距離短於上述實施態樣，故可使這之間的電抗變小，而效率良好地將離子導入聚焦環78。又，在圖11中亦可採用未內建有冷媒通道之圖10的基底基材120，來代替基底基材20。

【0051】

或是，亦可如圖12所示的半導體製造裝置用構件310般，晶圓載置台340及FR載置台330並未內建有電極。在圖12中，係對與上述實施態樣相同構成之元件賦予相同符號。經由供電構件354對基底基材20施加兼作為晶圓吸附用電源及FR吸附用電源的共通之吸附用電源352之直流電壓。在基底基材20與吸附用電源352之間設有LPF353。對於基底基材20亦施加電漿源用RF電源62的RF電壓及偏壓用RF電源72的RF電壓。和圖1的晶圓載置台40及圖11的晶圓載置台240相比，可使晶圓載置台340的厚度較薄。又，可因應晶圓載置台支持面21a及FR載置台支持面22a的距離，而使FR載置台330的厚度較薄。晶圓載置台340的厚度及FR載置台330的厚度較佳係在1mm以下。如此一來，可將晶圓W靜電吸附於晶圓載置面340a，並將聚焦環78靜電吸附於FR載置面330a。又，在將偏壓用RF電壓施加至基底基材20時，由於在晶圓W與「和基底基材20成為相同電位的圓形接合層27」之間的電抗，及在聚焦環78與「和基底基材20成為相同電位的環狀接合層26」之間的電抗較小，故可效率良好地進行藉由偏壓用RF電壓所致的將離子

導入晶圓W及將離子導入聚焦環78。再者，由於不需要在晶圓載置台340及FR載置台330內建電極，故可使構造簡化，又不需設置用於對內建之電極供給電源的穿通孔，故可抑制溫度之特異點的產生。聚焦環78的厚度係取決於FR載置面330a與晶圓載置面340a的距離。因此，在欲使聚焦環78的壽命較長的情況下，只要使該距離較長即可。又，在圖12中，亦可採用未內建有冷媒通道的圖10之基底基材120，來代替基底基材20。

【0052】

亦可使用圖13所示的基底基材420來代替上述實施態樣的基底基材20。在圖13中，係對與上述實施態樣相同構成之元件賦予相同符號。在圖13的半導體製造裝置用構件410中，基底基材420在晶圓載置台支持部421的外周具有具備了低於晶圓載置台支持面421a之FR載置台支持面422a的環狀之FR載置台支持部422，並在FR載置台支持部422的外周具有具備了低於FR載置台支持面422a之凸緣面423a的凸緣部423。基底基材420包含冷媒通道溝424。冷媒通道溝424係設成朝基底基材420之底面形成開口。基底基材420係經由密封構件416a、416b固定於處理室側的設置板96。密封構件416a係直徑稍微小於基底基材420且將整個冷媒通道溝424包圍的環狀構件，密封構件416b係將與內部空間50連通的連通路徑425包圍的環狀構件。基底基材420的凸緣部423係藉由使貫通夾持構件470之螺栓471螺合於設置板96的螺紋孔，而經由夾持構件470抵緊於設置板96。藉此，密封構件416a、416b會受到壓迫而產生密封性。冷媒通道溝424的開口係由密封構件416a、416b及設置板96加以封閉而成為冷媒通道。和基底基材20相比，基底基材420由於使用較少的材料便能完成，故可壓低成本。

【0053】

或是，亦可使用圖14所示的基底基材520來代替上述實施態樣的基底基材20。在圖14中，係對與上述實施態樣相同構成之元件賦予相同符號。在圖14的半導體製造裝置用構件510中，基底基材520中，基底基材頂部520U與基底基材底部520L係隔著密封構件516a、516b而受到夾持。基底基材頂部520U在晶圓載置台支持部521的外周，具有具備了低於晶圓載置台支持面521a之FR載置台支持面522a的環狀之FR載置台支持部522，並在FR載置台支持部522的外周具有具備了低於FR載置台支持面522a之凸緣面523a的凸緣部523。基底基材頂部520U未具有冷媒通道。基底基材底部520L具有冷媒通道溝524。冷媒通道溝524設置成朝基底基材底部520L的頂面形成開口。密封構件516a係直徑稍微小於基底基材底部520L，且將整個冷媒通道溝524包圍的環狀構件，密封構件516b係將與內部空間50連通之連通路徑525包圍的環狀構件。基底基材頂部520U的凸緣部523，係藉由使貫通夾持構件570的螺栓571與設置板96的螺紋孔螺合，而經由夾持構件570壓抵於設置板96。藉此，密封構件516a、516b會受到壓迫而產生密封性。冷媒通道溝524的開口係藉由密封構件516a、516b及基底基材頂部520U封閉而成為冷媒通道。此情況下，能以MMC製作基底基材頂部520U，並以比MMC更容易加工的易加工材料製作基底基材底部520L。作為加工性的指標例如可使用JISB0170（2020）所示之切削性指標(machinability index)。作為易加工材料較佳係切削性指標在40以上的材料，更佳係在100以上的材料，再更佳係在140以上的材料。作為易加工材料例如可列舉鋁、鋁合金、不鏽鋼（SUS材料）、樹脂（耐熱樹脂）等。

【0054】

在上述實施態樣中，係將環狀接合層26及圓形接合層27設為金屬接合層，但並非特別限定於此。例如，亦可使用樹脂接合層來代替金屬接合層。

【0055】

亦可根據需要而在上述實施態樣的晶圓載置台40及FR載置台30內建加熱器電極（電阻發熱體）。

【0056】

在上述實施態樣中，在製作陶瓷製的晶圓載置台40及FR載置台30時，係藉由將陶瓷粉末之成形體進行熱壓鍛燒而製作，但此時的成形體，可為將帶狀成形體疊設複數片而製作，亦可藉由模具鑄造法而製作，亦可藉由將陶瓷粉末擠壓固定而製作。

【0057】

在上述實施態樣中，基底基材20係具備了在俯視觀察下以一筆劃的方式涵蓋整個基底基材20而形成的冷媒通道24，但並非特別限定於此。例如，基底基材20亦可具有設於基底基材20之底面的複數有底筒狀之孔，並對各孔供給冷媒。

【0058】

在上述實施態樣中，亦可未具有圓形接合層27中與內部空間50相向的環狀部分。亦即，亦可使晶圓載置台40的底面露出於內部空間50。

【0059】

本申請案係主張2022年3月8日申請之日本國專利申請案第2022－035115號之優先權，並將其所有內容引用於本說明書。

【符號說明】

【0060】

10:半導體製造裝置用構件

12a,12b,14a,14b:絕緣膜

20:基底基材

21:晶圓載置台支持部

21a:晶圓載置台支持面

22:FR載置台支持部

22a:FR載置台支持面

23:凸緣部

23a:凸緣面

24:冷媒通道

24a:晶圓用冷媒通道

24b:FR用冷媒通道

25:連通路徑

26:環狀接合層

27:圓形接合層

30:FR載置台

30a:FR載置面

31:FR吸附用電極

32:偏壓用RF電極

40:晶圓載置台

40a:晶圓載置面

40b:密封帶

40c:小突起部

40d:基準面

41:晶圓吸附用電極

42:偏壓用RF電極

45:貫通孔

50:內部空間

52:晶圓吸附用電源

54,58,64,74:供電構件

56:FR吸附用電源

62:電漿源用RF電源

70:夾持構件

70a:內周高低差面

71:螺栓

72:偏壓用RF電源

78:聚焦環

80:壓力調整器

82,84:金屬接合材料

94:處理室

95:貫通孔

96:設置板

97:螺紋孔

98:噴淋頭

110:半導體製造裝置用構件

120:基底基材

121:晶圓載置台支持部

122:FR載置台支持部

210:半導體製造裝置用構件

230:FR載置台

230a:FR載置面

231:兼用電極

240:晶圓載置台

240a:可使晶圓載置面

241:兼用電極

310:半導體製造裝置用構件

330:FR載置台

330a:FR載置面

340:晶圓載置台

340a:晶圓載置面

352:吸附用電源

354:供電構件

410:半導體製造裝置用構件

416a,416b:密封構件

420:基底基材

421:晶圓載置台支持部

421a:晶圓載置台支持面

422:FR載置台支持部

422a:FR載置台支持面

423:凸緣部

423a:凸緣面

424:冷媒通道溝

425:連通路徑

470:夾持構件

471:螺栓

510:半導體製造裝置用構件

516a,516b:密封構件

520:基底基材

520L:基底基材底部

520U:基底基材頂部

521:晶圓載置台支持部

521a:晶圓載置台支持面

522:FR載置台支持部

522a:FR載置台支持面

523:凸緣部

523a:凸緣面

524:冷媒通道溝

525:連通路徑

570:夾持構件

571:螺栓

W:晶圓

d1,d2:距離

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種半導體製造裝置用構件，包含：

導電性的基底基材，具有具備了圓形之晶圓載置台支持面的晶圓載置台支持部，並在該晶圓載置台支持部的外周，具有具備了低於該晶圓載置台支持面的環狀之聚焦環載置台支持面的聚焦環載置台支持部；

絕緣性的聚焦環載置台，在其頂面具有環狀的聚焦環載置面，並接合於該聚焦環載置台支持面；

絕緣性的晶圓載置台，在其頂面具有圓形的晶圓載置面，並與該聚焦環載置台分開設置，且在俯視觀察下與該聚焦環載置面的內周部重疊，並接合於該聚焦環載置面的內周部及該晶圓載置台支持面；

環狀的內部空間，受到該晶圓載置台之底面、該基底基材的該晶圓載置台支持部之外周面、該聚焦環載置台之內周面及該基底基材之該聚焦環載置台支持面所包圍；及

連通路徑，設於該基底基材，並將該內部空間與該基底基材之外部予以連通。

【請求項2】

如請求項1所述之半導體製造裝置用構件，其中，

該晶圓載置台係將該內部空間的頂部予以封閉。

【請求項3】

如請求項1所述之半導體製造裝置用構件，其中，

該晶圓載置台具有從該內部空間到該晶圓載置面的貫通孔。

【請求項4】

如請求項1至3中任一項所述之半導體製造裝置用構件，其中，
該聚焦環載置台係經由第一接合層接合於該聚焦環載置台支持面；
該晶圓載置台係經由第二接合層接合於該晶圓載置台支持面；
該第一及第二接合層均為金屬接合層。

【請求項5】

如請求項1至3中任一項所述之半導體製造裝置用構件，其中，
該聚焦環載置面與該晶圓載置台支持面為相同高度。

【請求項6】

如請求項1至3中任一項所述之半導體製造裝置用構件，其中，
該基底基材內建冷媒通道；
從該冷媒通道之頂棚面到該晶圓載置台支持面的距離，短於從該冷媒通道之頂棚面到該聚焦環載置台支持面的距離。

【請求項7】

如請求項1至3中任一項所述之半導體製造裝置用構件，其中，
該基底基材內建冷媒通道；
該冷媒通道中，與該晶圓載置台支持面對應的晶圓用流道，和與該聚焦環載置台支持面對應的聚焦環用流道係獨立設置，並分別供給不同系統的冷媒。

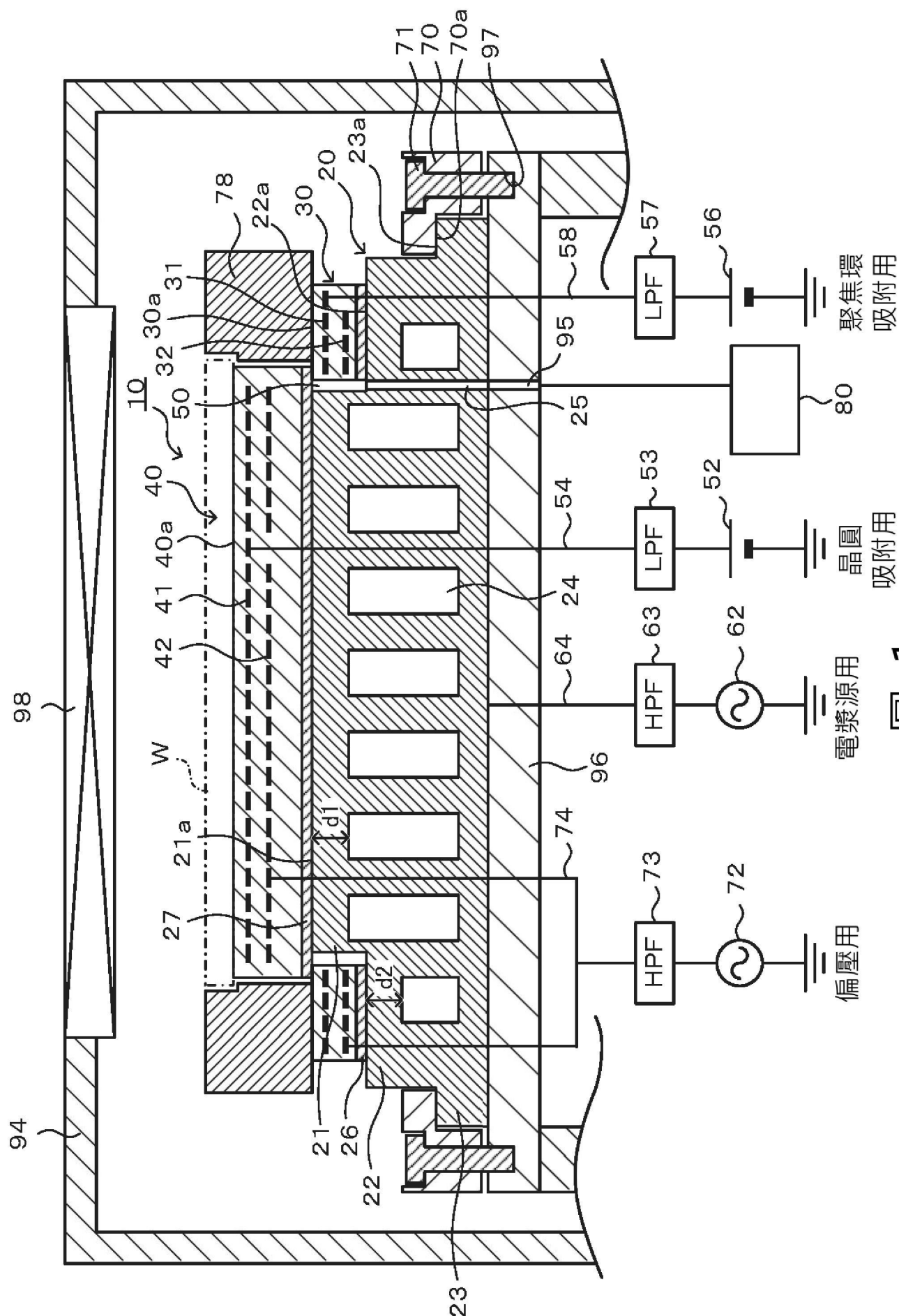
【請求項8】

如請求項1至3中任一項所述之半導體製造裝置用構件，其中，
該晶圓載置台係將晶圓吸附用電極及偏壓用RF電極分別各自內建，或是內建該晶圓吸附用電極及該偏壓用RF電極的兼用電極；

該聚焦環載置台係將聚焦環吸附用電極及聚焦環用RF偏壓電極分別各自內建，或是內建該聚焦環吸附用電極及該聚焦環用RF偏壓電極的兼用電極；該基底基材係兼作為電漿源用RF電極。

【請求項9】

如請求項1至3中任一項所述之半導體製造裝置用構件，其中，該晶圓載置台及該聚焦環載置台並未內建電極；該基底基材係兼作為晶圓吸附用電極、聚焦環吸附用電極、偏壓用RF電極及電漿源用RF電極。



7

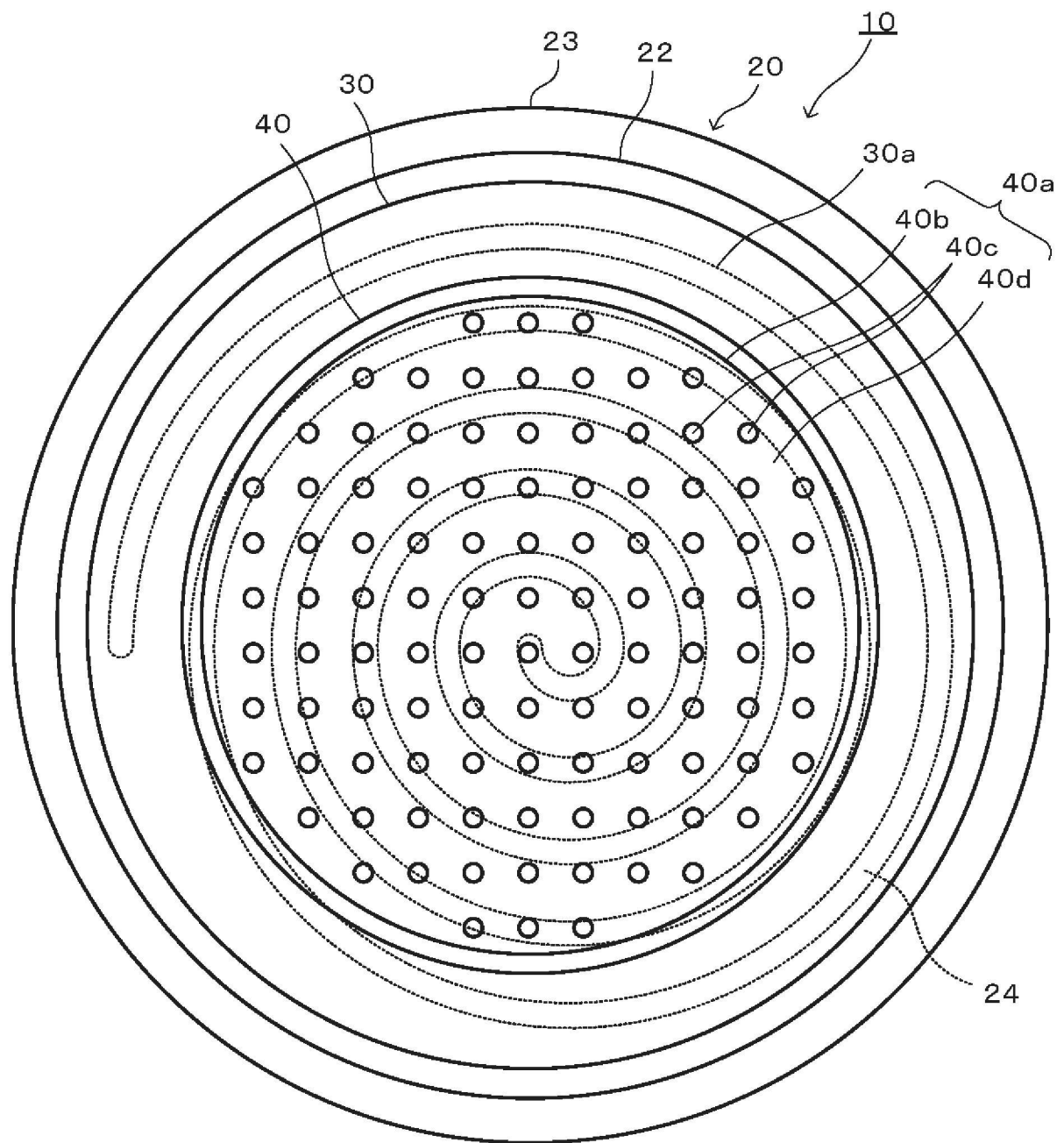


圖 2

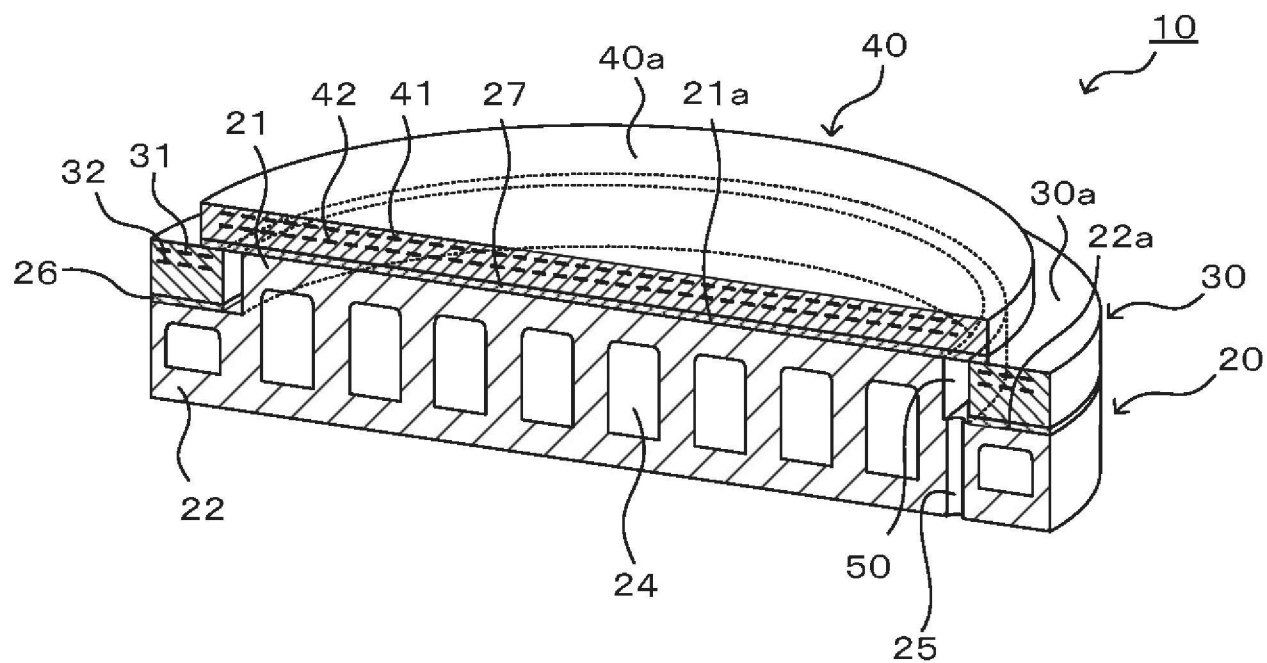


圖 3

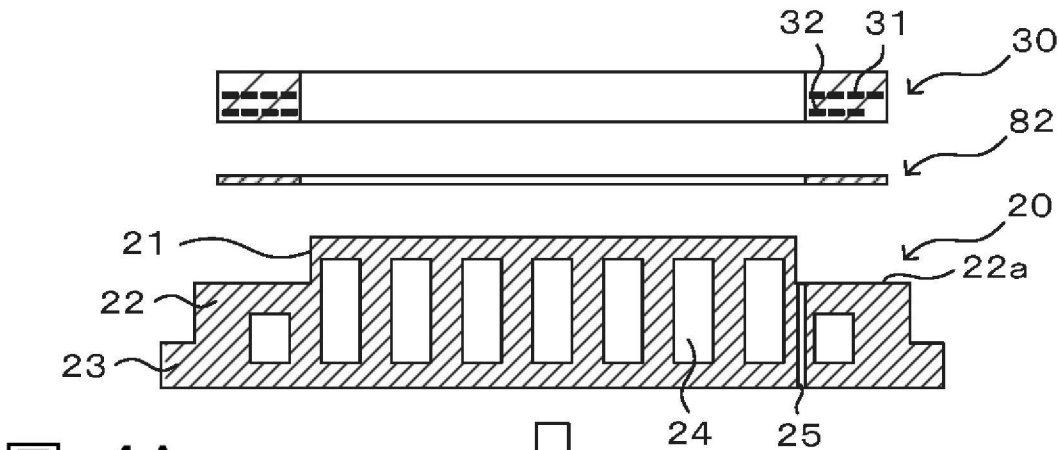


圖 4A

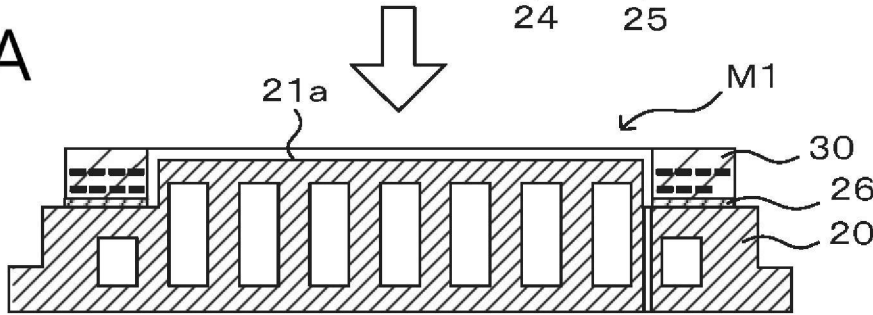


圖 4B

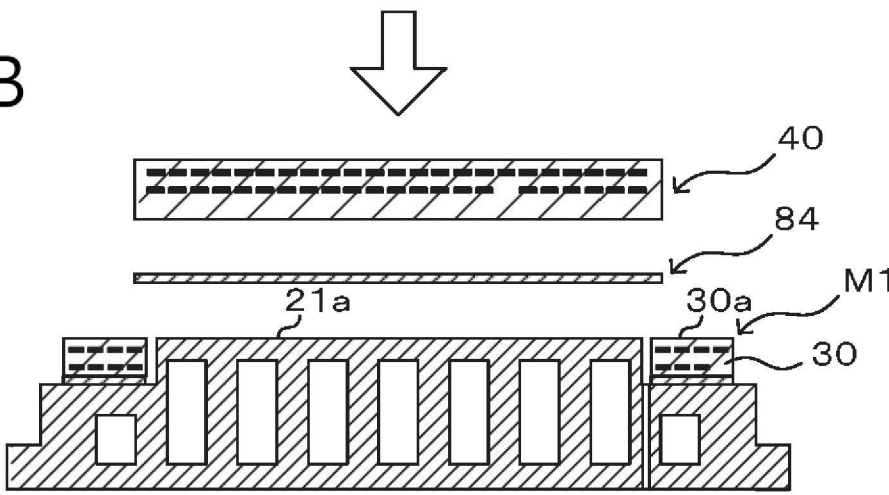


圖 4C

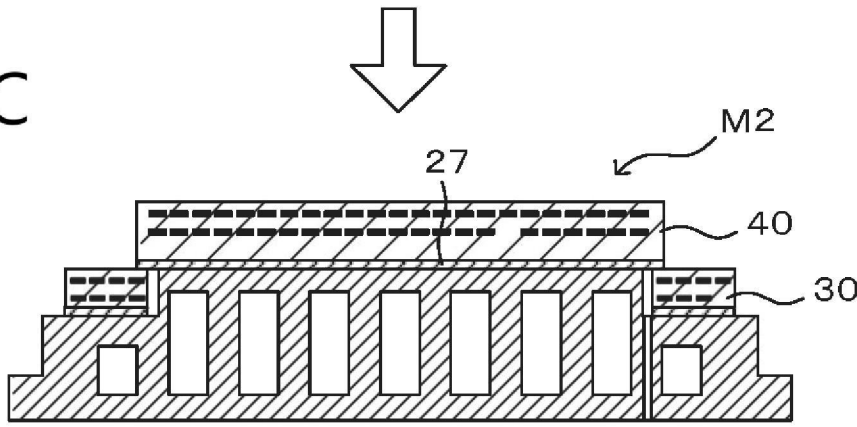


圖 4D

半導體製造裝置用構件10

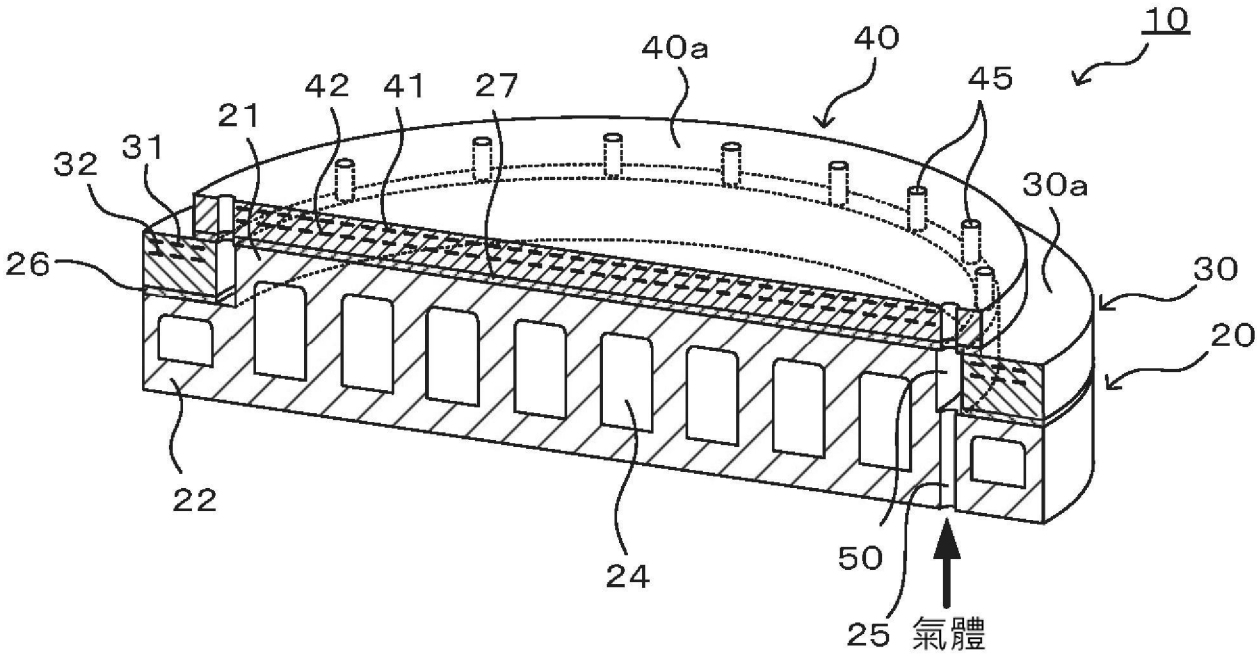


圖 5

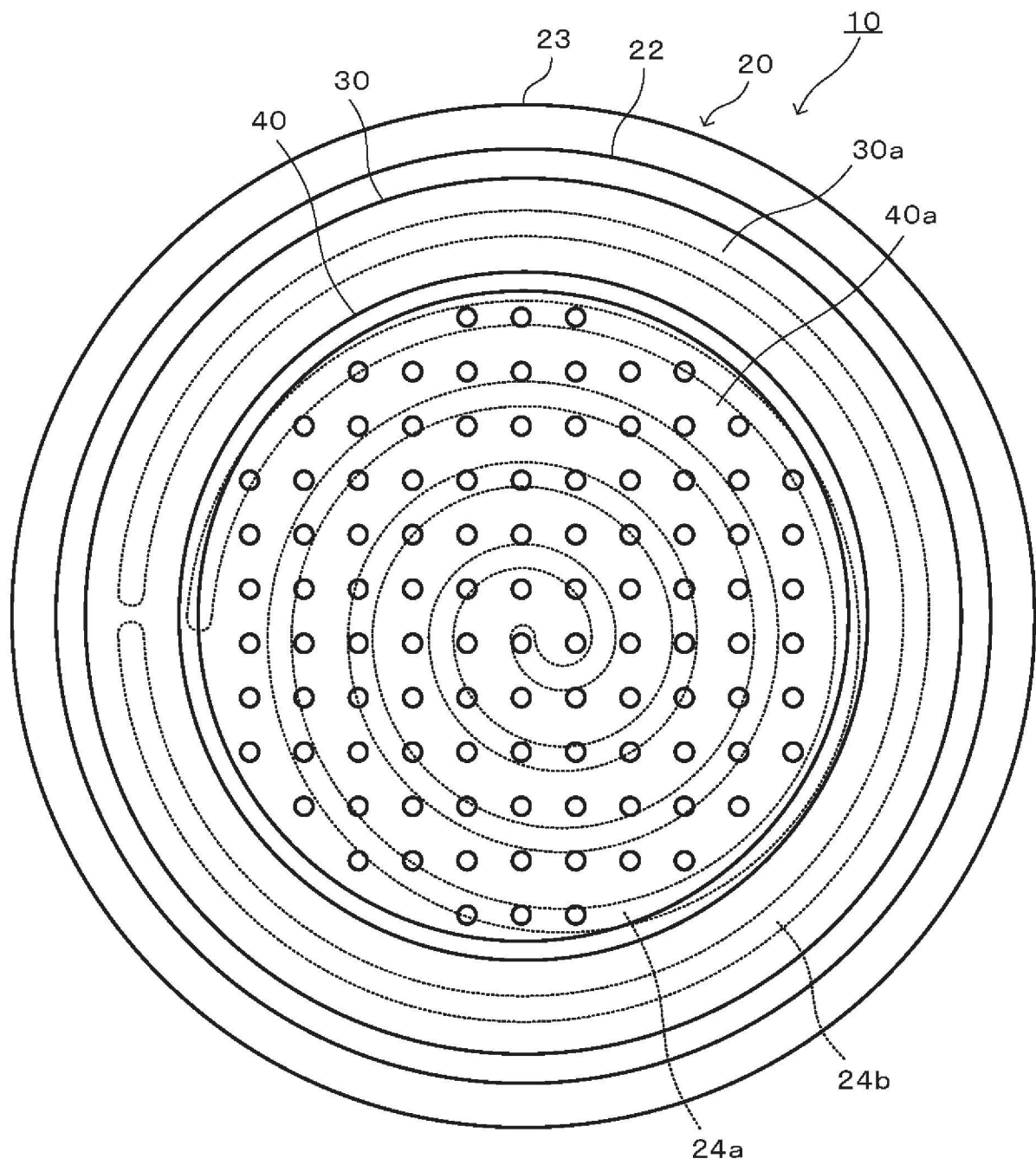


圖 6

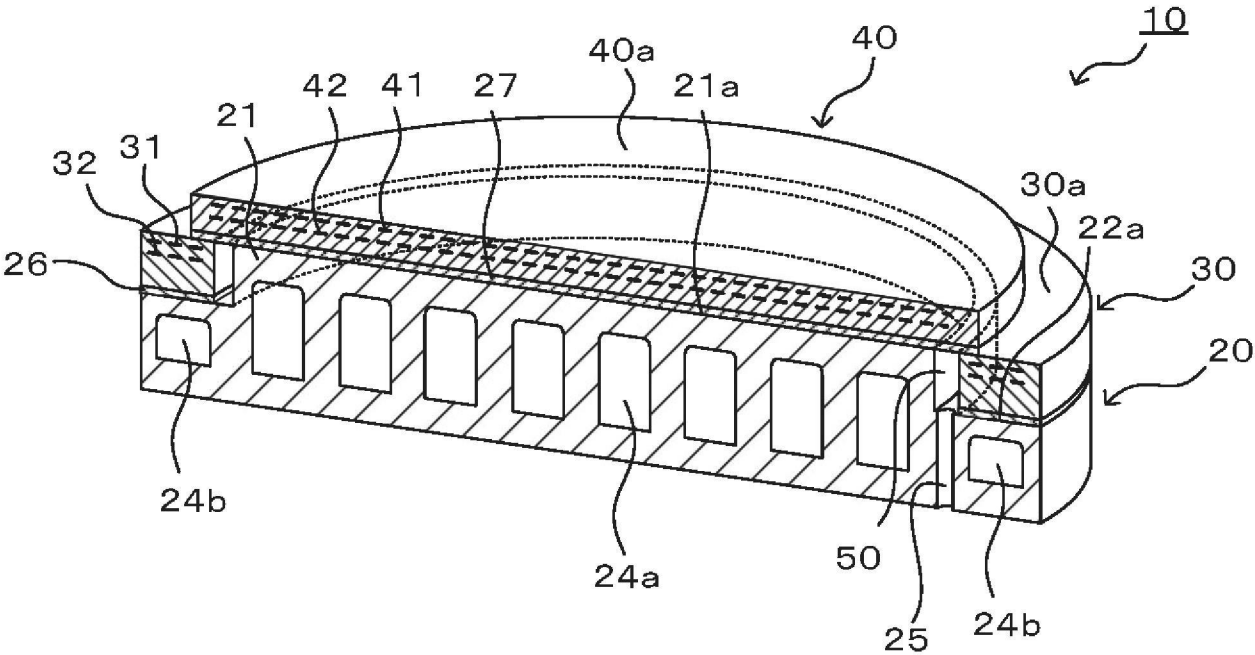


圖 7

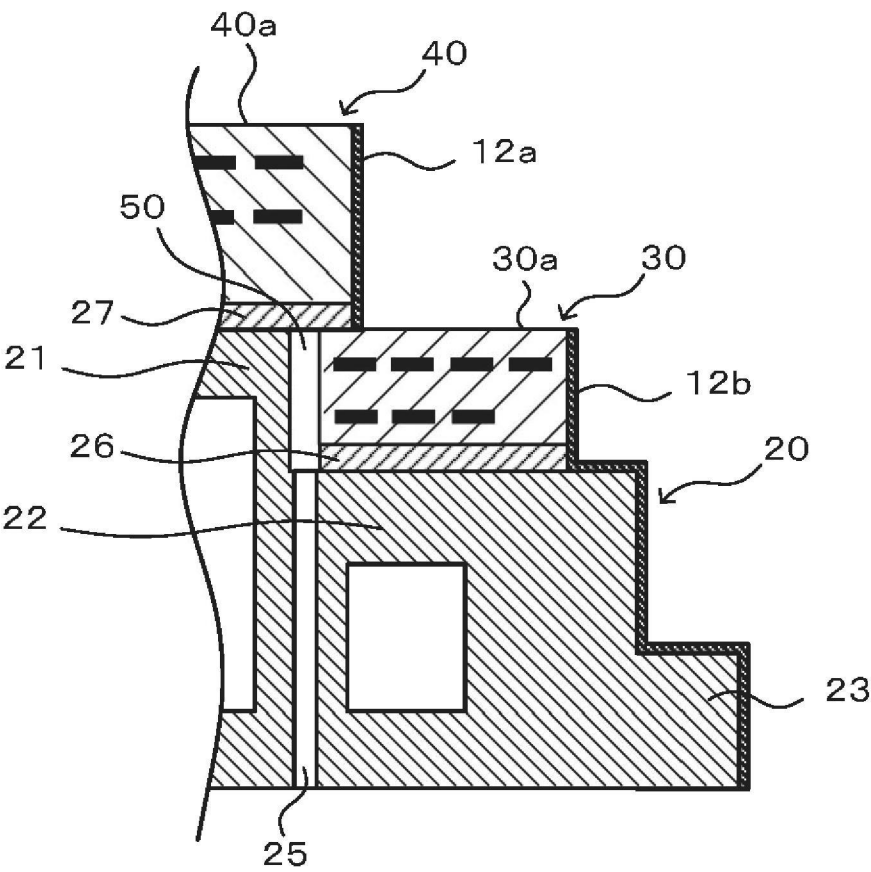


圖 8

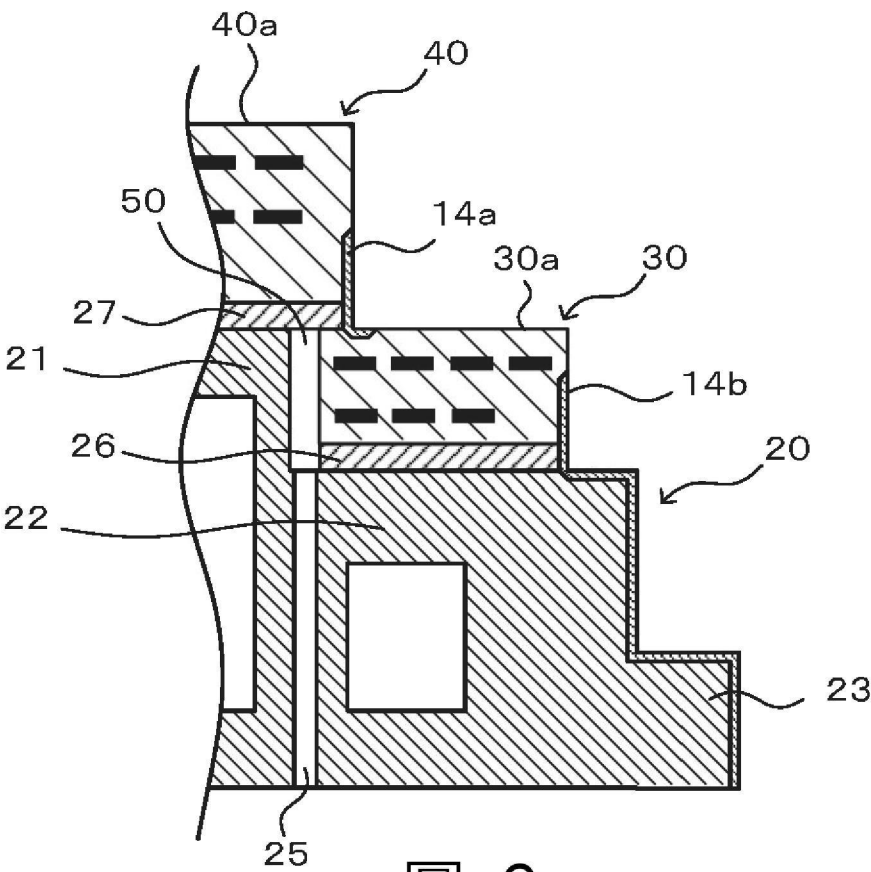


圖 9

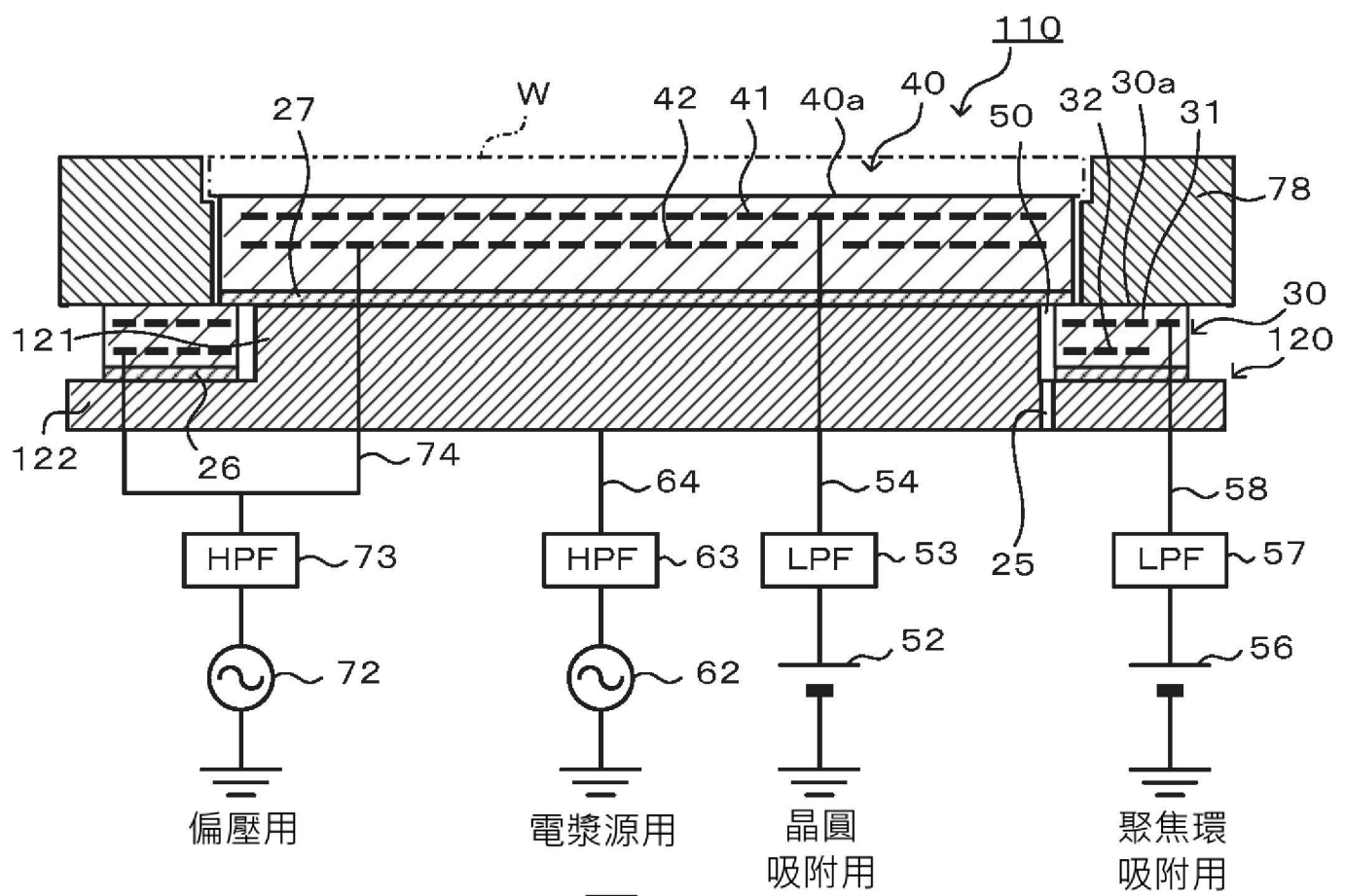


圖 10

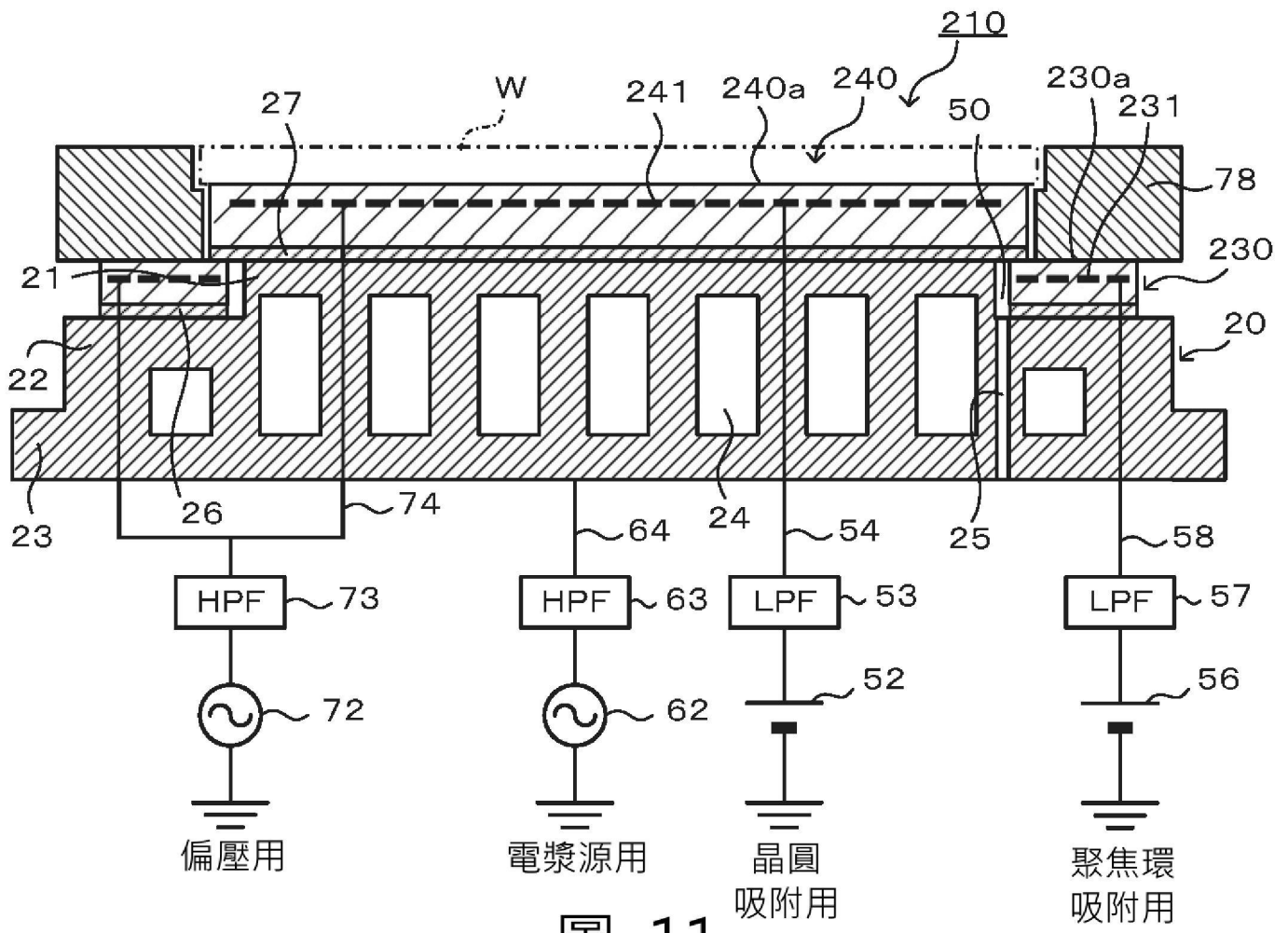


圖 11

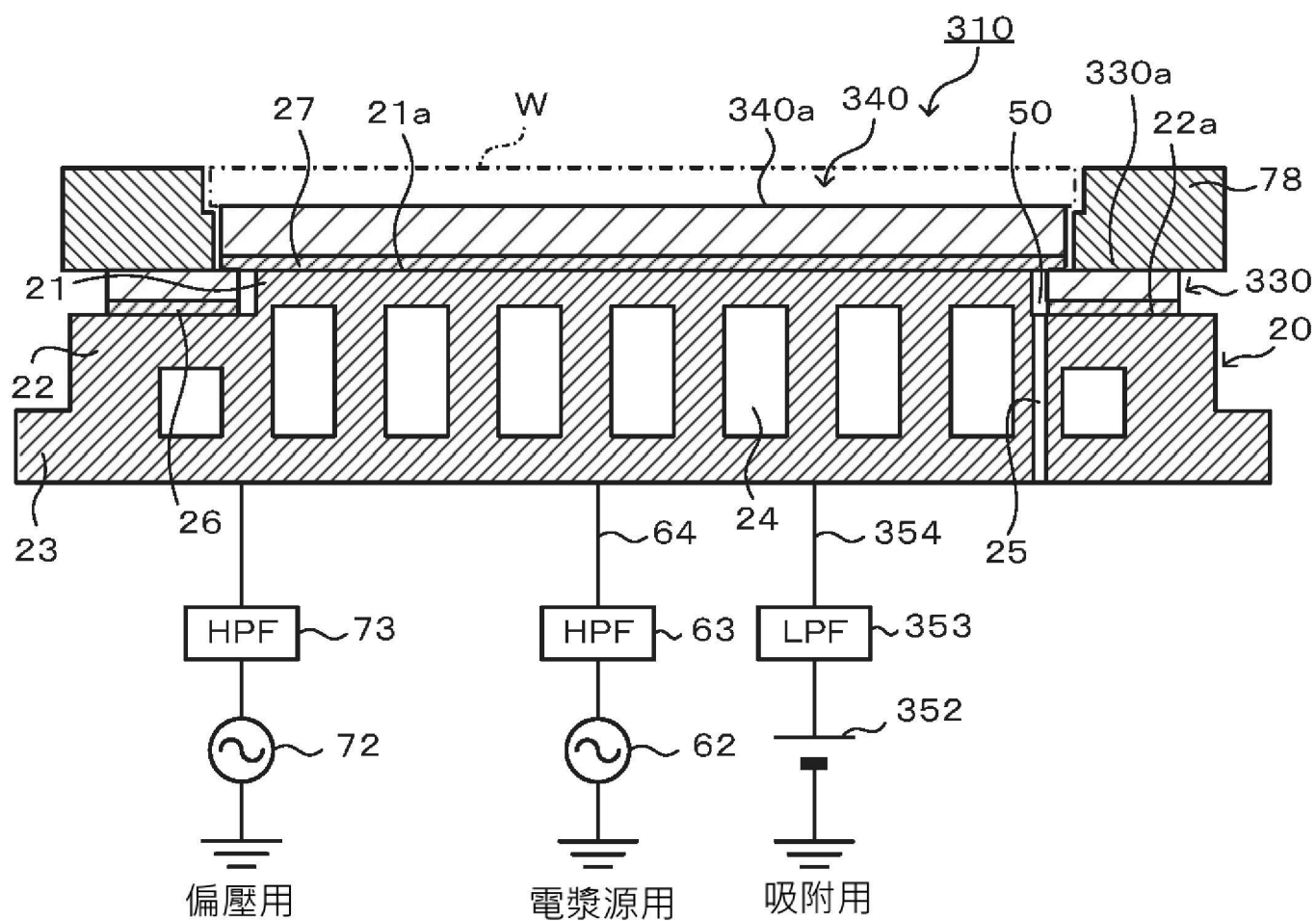


圖 12

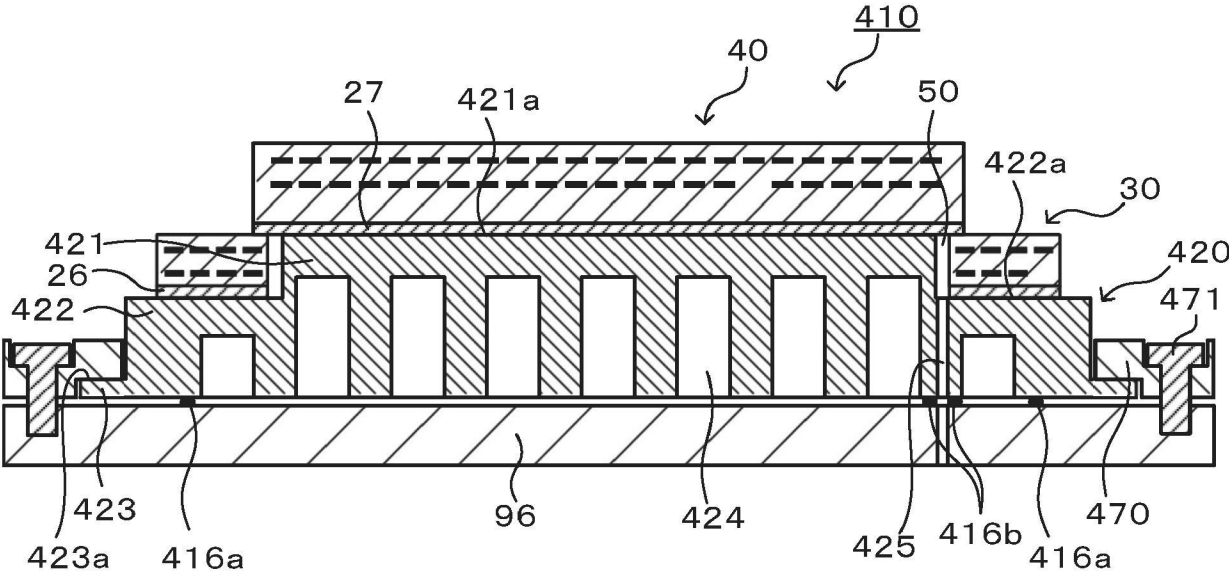


圖 13

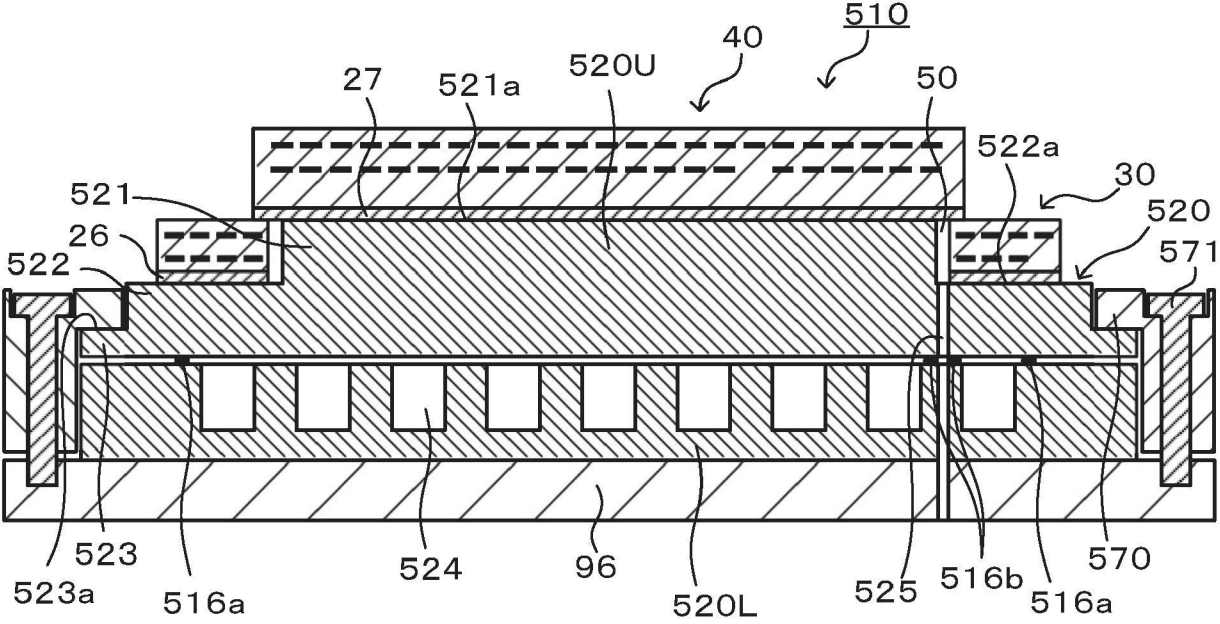


圖 14