202505054

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 202505054 A

(43)公開日： 中華民國 114 (2025) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：113122325 (22)申請日： 中華民國 113 (2024) 年 06 月 17 日

(51)Int. Cl.： *C23C16/453 (2006.01)* *H01J37/32 (2006.01)*

(30)優先權：2023/06/27 日本 2023-104986

(71)申請人：日商東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)
日本

(72)發明人：三ツ森章祥 MITSUMORI, AKIYOSHI (JP) ；孫亮 SON, RYOU (JP)

(74)代理人：王立成；余宗學

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：7 共 27 頁

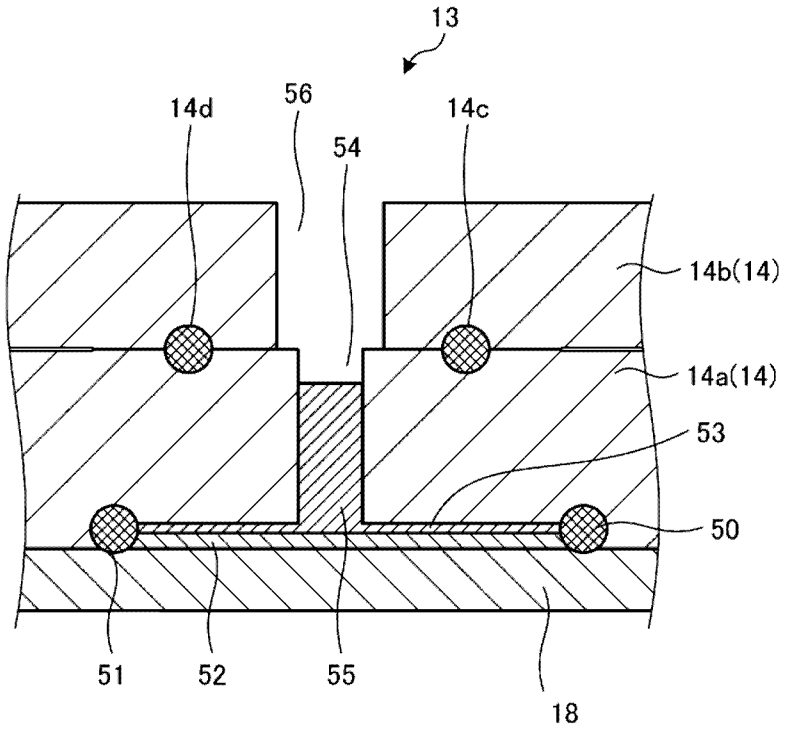
(54)名稱

上部頂板及基板處理裝置

(57)摘要

上部頂板係配置於腔體的上部，具有：基台；上部電極，係配置於基台的下表面側；及熱傳導介質，係填充於設於基台的下表面與上部電極的上表面之間且由密封材料所包圍的熱傳導空間中；基台係在與熱傳導空間相接之下表面形成有與熱傳導空間連通的緩衝空間，熱傳導介質亦填充於緩衝空間的一部分中。

指定代表圖：




符號簡單說明：

13:噴灑頭

14:冷卻板

14a:下部構件

14b:上部構件

14c,14d:密封材料

18:上部電極

50,51:密封材料

52:熱傳導片

53:熱傳導空間

54:緩衝空間

55:流體

56:貫通孔

【圖3】

202505054

# 【發明摘要】

【中文發明名稱】上部頂板及基板處理裝置

【中文】

上部頂板係配置於腔體的上部，具有：基台；上部電極，係配置於基台的下表面側；及熱傳導介質，係填充於設於基台的下表面與上部電極的上表面之間且由密封材料所包圍的熱傳導空間中；基台係在與熱傳導空間相接之下表面形成有與熱傳導空間連通的緩衝空間，熱傳導介質亦填充於緩衝空間的一部分中。

【指定代表圖】圖3

【代表圖之符號簡單說明】

| | |
|---|---|
| 13 | 噴灑頭 |
| 14 | 冷卻板 |
| 14a | 下部構件 |
| 14b | 上部構件 |
| 14c, 14d | 密封材料 |
| 18 | 上部電極 |
| 50, 51 | 密封材料 |
| 52 | 熱傳導片 |
| 53 | 熱傳導空間 |
| 54 | 緩衝空間 |

| | |
|---|---|
| 55 | 流體 |
| 56 | 貫通孔 |

【特徵化學式】無。

# 【發明說明書】

【中文發明名稱】上部頂板及基板處理裝置

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種上部頂板及基板處理裝置。

【先前技術】

【0002】 一種在電極組件中，熱傳導墊片具備覆蓋了有熱傳導性及導電性橡膠的鋁箔複合物，且熱傳導墊片係由碳納米管填充材料所構成之技術已被公開(專利文獻1)。

【0003】 [先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]美國專利第8216418號說明書

【發明內容】

【0004】 [發明所欲解決之問題]

本發明提供一種上部頂板及基板處理裝置，即使基台因熱輸入而變形，也能夠保持良好的熱傳導。

【0005】 [解決問題的技術手段]

根據本發明之一態樣的上部頂板，係配置於腔體的上部，具有：基台；上部電極，係配置於基台的下表面側；及熱傳導介質，係填充於設於基台的下表面與上部電極的上表面之間且由密封材料所包圍的熱傳導空間中；基台係在與

熱傳導空間相接之下表面形成有與熱傳導空間連通的緩衝空間，熱傳導介質亦填充於緩衝空間的一部分中。

【0006】 [發明之功效]

藉由本發明，即使基台因熱輸入而變形，也能夠保持良好的熱傳導。

【圖式簡單說明】

【0007】

圖1為表示本發明之一實施形態的電漿處理裝置之一例的圖。

圖2為表示本實施形態中的上部電極之一例的立體圖。

圖3為表示本實施形態中的熱傳導空間之一例的剖視圖。

圖4為表示本實施形態中的熱傳導空間之另一例的剖視圖。

圖5為表示本實施形態中變形時的熱傳導空間的狀態之一例的剖視圖。

圖6為表示本實施形態中的緩衝空間之另一例的剖視圖。

圖7為表示本實施形態中的緩衝空間之另一例的剖視圖。

【實施方式】

【0008】 以下，針對所揭示之上部頂板及基板處理裝置的實施形態，基於圖式進行詳細的說明。另外，所揭示之技術並不限於以下實施形態。

【0009】 在電漿處理裝置中，於腔體的上部設置有上部頂板，該上部頂板設有面向腔體內部的上部電極和用於冷卻上部電極的冷卻板(以下亦稱基台)。在上部電極和冷卻板之間設有熱傳導片(熱傳導片)等熱傳導性良好的熱傳

導介質，將熱量從因電漿而加溫的上部電極傳導至冷卻板。但是，隨著電漿的功率提高，輸入腔室各部分的熱量會增加，使得因大氣壓或熱輸入而變形的冷卻板的變形量也會變大。當冷卻板變形時，可能會發生設於上部電極和冷卻板之間的熱傳導介質中某些部分變得不再接觸的情況，從而導致上部電極和冷卻板之間的熱傳導惡化。因此，眾所期待者，即為縱使冷卻板(基台)因熱輸入而變形，也能夠保持良好的熱傳導。

【0010】 [電漿處理系統的結構]

以下，將針對電漿處理系統的結構例進行說明。圖1係表示本發明之一實施形態的電漿處理裝置之一例。如圖1所示，電漿處理系統包括電容耦合型電漿處理裝置1及控制部2。電容耦合型電漿處理裝置1包括電漿處理腔體10、冷卻單元17、氣體供應部20、電源30及排氣系統40。此外，電漿處理裝置1包括基板支撐部11及氣體導入部。氣體導入部係以可將至少一種處理氣體導入電漿處理腔體10內的方式構成。氣體導入部包括噴灑頭13。基板支撐部11係配置於電漿處理腔體10內。噴灑頭13係配置於基板支撐部11的上方。在一實施形態中，噴灑頭13係構成電漿處理腔體10的頂部(ceilling)的至少一部分。電漿處理腔體10具有由噴灑頭13、電漿處理腔室10的側壁10a及基板支撐部11所界定的電漿處理空間10s。電漿處理腔體10具有用於向電漿處理空間10s供應至少一種處理氣體的至少一個氣體供應口，和用於從電漿處理空間10s排出氣體的至少一個氣體排出口。電漿處理腔體10係接地。噴灑頭13及基板支撐部11係與電漿處理腔體10的殼體為電絕緣。

【0011】 基板支撐部11包括主體部111及環組件112。主體部111具有用於支撐基板W的中央區域111a，和用於支撐環組件112的環狀區域111b。晶圓係基

板W之一例。主體部111的環狀區域111b係在俯視觀察時包圍主體部111的中央區域111a。基板W係配置於主體部111的中央區域111a上，環組件112係以包圍主體部111的中央區域111a上的基板W的方式配置於主體部111的環狀區域111b上。因此，中央區域111a亦稱為用於支撐基板W的基板支撐面，而環狀區域111b亦稱為用於支撐環組件112的環支撐面。

【0012】 在一實施形態中，主體部111係包括基台1110及靜電吸盤1111。基台1110包含導電構件。基台1110的導電構件可以發揮下部電極的功能。靜電吸盤1111係配置於基台1110上。靜電吸盤1111包含陶瓷構件1111a和配置於陶瓷構件1111a內的靜電電極1111b。陶瓷構件1111a具有中央區域111a。在一實施形態中，陶瓷構件1111a還具有環狀區域111b。另外，如環狀靜電吸盤或環狀絕緣構件般包圍靜電吸盤1111的其他構件，亦可具有環狀區域111b。此時，環組件112可配置於環狀靜電吸盤或環狀絕緣構件之上，亦可配置於靜電吸盤1111和環狀絕緣構件二者之上。此外，與後述之RF(Radio Frequency)電源31及/或DC(Direct Current)電源32耦合的至少一個RF/DC電極，可配置於陶瓷構件1111a內。這種情況下，至少一個RF/DC電極係發揮下部電極的功能。當後述之偏壓RF訊號及/或DC訊號被供應給至少一個RF/DC電極時，RF/DC電極亦稱為偏壓電極。另外，基台1110的導電性構件和至少一個RF/DC電極亦可作為複數下部電極發揮功能。又，靜電電極1111b亦可作為下部電極發揮功能。因此，基板支撐部11包含至少一個下部電極。

【0013】 環組件112包括一個或複數個環狀構件。在一實施形態中，一個或複數個環狀構件包含一個或複數個邊緣環，和至少一個覆蓋子環。邊緣環係由導電材料或絕緣材料形成，而覆蓋子環係由絕緣材料形成。

【0014】 此外，基板支撐部11亦可包括溫度調節模組，該溫度調節模組係構成為將靜電吸盤1111、環組件112及基板中的至少其一調節為目標溫度。溫度調節模組可包含加熱器、熱傳導介質、流道1110a或其等的組合。鹽水和氣體等熱傳導流體會在流道1110a中流動。在一實施形態中，流道1110a係形成於基台1110內，一個或複數個加熱器係配置於靜電吸盤1111的陶瓷構件1111a內。此外，基板支撐部11亦可包含熱傳導氣體供應部，其係構成為將熱傳導氣體供應至基板W的背面與中央區域111a之間的間隙。

【0015】 噴灑頭13係以將來自氣體供應部20的至少一種處理氣體導入電漿處理空間10s內的方式所構成。噴灑頭13係經由絕緣性遮蔽構件19而被支撐於電漿處理腔體10的上部。噴灑頭13具備冷卻板(基台)14和上部電極18。在上部電極18形成有貫通於厚度方向，並向電漿處理腔10內噴出處理氣體的複數排出孔18a。

【0016】 冷卻板14係由導電性材料所構成，在其下部可裝卸地支撐有上部電極18。冷卻板14具有至少一個氣體供應口13a、至少一個氣體擴散室13b，及複數個氣體導入口13c。複數個氣體導入口13c分別與複數個排出孔18a連通。供應至氣體供應口13a的處理氣體會通過氣體擴散室13b，而從複數個氣體導入口13c及複數個排出孔18a導入至電漿處理空間10s內。另外，氣體導入部除了噴灑頭13之外，還可包含一個或複數個側邊氣體注入部(SGI: Side Gas Injector)，其係安裝於形成在側壁10a的一個或複數個開口部。

【0017】 此外，在冷卻板14的內部設有流道15，經由配管16向流道15內供應來自設於電漿處理腔體10外部的冷卻單元17的冷媒。從冷卻器單元17經由配管16供應至冷卻板14的流道15內的冷媒會在流道15內循環，再經由配管16返

回冷卻器單元17。冷卻器單元17係用於控制供應至流道15內的冷媒的溫度。冷卻器單元17為溫度控制單元之一例。被溫控後的冷媒會在流道15內循環，藉此抑制因來自在基板支撐部11與噴灑頭13之間所產生之電漿的熱輸入而導致噴灑頭13溫度上升。另外，冷卻板14亦可不在內部設置流道，而是透過與電漿處理腔體10外側的大氣進行熱交換的氣冷方式、或安裝在外側的水冷套件、帕爾帖元件等來抑制噴灑頭13溫度上升。

【0018】 上部電極18係由矽或SiC等導電性材料所構成。另外，在冷卻板14的下部，亦可取代上部電極18，而以可裝卸的方式支撐有以石英或陶瓷等介電質材料構成，並形成有分別與複數氣體導入口13c連通的複數排出孔的板材。

【0019】 氣體供應部20可包括至少一個氣體源21及至少一個流量控制部22。在一實施形態中，氣體供應部20係配置為將至少一種處理氣體從相對應的氣體源21經由相對應的流量控制部22而供應至噴灑頭13。各流量控制部22可包含例如質量流量控制器或壓力控制式流量控制器。另外，氣體供應部20亦可包含用於調變或脈衝化至少一種處理氣體的流量的一個或複數個流量調變裝置。

【0020】 電源30包括經由至少一個阻抗匹配電路而與電漿處理腔體10耦合的RF電源31。RF電源31係配置為向至少一個下部電極及/或至少一個上部電極提供至少一個RF訊號(RF功率)。藉此，供應至電漿處理空間10s的至少一種處理氣體會形成電漿。因此，RF電源31可作為以在電漿處理腔體10中從一個或一個以上的處理氣體產生電漿的方式所構成之電漿產生部的至少一部分而發揮功能。又，藉由將偏壓RF訊號供應給至少一個下部電極，基板W會產生偏壓電位，而能夠將所形成的電漿中的離子成分引入基板W。

【0021】 在一實施形態中，RF電源31係包括第一RF產生部31a及第二RF產生部31b。第一RF產生部31a係配置為經由至少一個阻抗匹配電路而與至少一個下部電極及/或至少一個上部電極耦合，並且會產生用於產生電漿的源RF訊號(源RF功率)。在一實施形態中，源RF訊號具有10MHz~150MHz範圍內的頻率。在一實施形態中，第一RF產生部31a可構成為可產生具有不同頻率的複數源RF訊號。所產生的一個或複數個源RF訊號會被供應給至少一個下部電極及/或至少一個上部電極。

【0022】 第二RF產生部31b係經由至少一個阻抗匹配電路而與至少一個下部電極耦合，並以會產生偏壓RF訊號(偏壓RF功率)的方式構成。偏壓RF訊號的頻率可與源RF訊號的頻率相同，亦可不同。在一實施形態中，偏壓RF訊號的頻率低於源RF訊號的頻率。在一實施形態中，偏壓RF訊號具有100kHz~60MHz範圍內的頻率。在一實施形態中，第二RF產生部31b可構成為可產生具有不同頻率的複數偏壓RF訊號。所產生的一個或複數個偏壓RF訊號會被供應到至少一個下部電極。此外，在各種實施形態中，源RF訊號及偏壓RF訊號中至少其一個可被脈衝化。

【0023】 此外，電源30還可包括與電漿處理腔體10耦合的DC電源32。DC電源32包含第一DC產生部32a及第二DC產生部32b。在一實施形態中，第一DC產生部32a係構成為會連接至少一個下部電極以產生第一DC訊號。所產生的第一偏壓DC訊號會被施加到至少一個下部電極。在一實施形態中，第二DC產生部32b係構成為會連接至少一個上部電極以產生第二DC訊號。所產生的第二DC訊號會被施加到至少一個上部電極。

【0024】 在各種實施形態中，第一及第二DC訊號中的至少其一可被脈衝化。這種情況下，電壓脈衝序列係被施加到至少一個下部電極及/或至少一個上部電極。電壓脈衝可具有矩形、梯形、三角形或此等之組合的脈衝波形。在一實施形態中，用於根據DC訊號產生電壓脈衝序列的波形產生部係連接於第一DC產生部32a和至少一個下部電極之間。因此，第一DC產生部32a及波形產生部會構成電壓脈衝產生部。在第二DC產生部32b和波形產生部構成電壓脈衝產生部的情況下，電壓脈衝產生部會與至少一個上部電極連接。電壓脈衝可具有正極性，亦可具有負極性。又，電壓脈衝序列可以包含一個或複數個正極性電壓脈衝和一個或複數個負極性電壓脈衝。另外，可在RF電源31之外設置第一及第二DC產生部32a, 32b，亦可設置第一DC產生部32a來取代第二RF產生部31b。

【0025】 排氣系統40可與例如設於電漿處理腔體10底部的排氣口10e連接。排氣系統40可包括壓力調節閥和真空幫浦。利用壓力調節閥可調節電漿處理空間10s內的壓力。真空幫浦可包括渦輪分子幫浦、乾式幫浦或其組合。

【0026】 控制部2係用於處理使電漿處理裝置1執行本發明中所述之各種步驟的電腦可執行指令。控制部2可構成為會控制電漿處理裝置1的各元件，以執行本發明中所述之各種步驟。在一實施形態中，控制部2的一部分或全部可被包含在電漿處理裝置1中。控制部2亦可包含處理部2a1、儲存部2a2及通訊介面2a3。控制部2係藉由例如電腦2a來實現。處理部2a1可以從儲存部2a2讀出程式並執行所讀出之程式以進行各種控制動作的方式構成。該程式既可預先儲存於儲存部2a2，亦可在必要時經由媒體取得。所取得之程式會被儲存於儲存部2a2，由處理部2a1從儲存部2a2讀出並執行。媒體可為電腦2a所能夠讀取的各種儲存媒體，亦可為連接通訊介面2a3的通訊線路。處理部2a1可為CPU(Central

Processing Unit，中央處理器)。儲存部2a2可包含RAM(Random Access Memory，隨機存取記憶體)、ROM(Read Only Memory，唯讀記憶體)、HDD(Hard Disk Drive，硬碟)、SSD(Solid State Drive，固態硬碟)或其等之組合。通訊介面2a3亦可經由LAN(Local Area Network，區域網)等通訊線路，與電漿處理裝置1之間進行通訊。

【0027】 [上部電極和熱傳導空間的詳情]

接著，使用圖2至圖5來對上部電極18和熱傳導空間、以及冷卻板變形時的熱傳導空間的狀態進行說明。圖2為表示本實施形態中的上部電極之一例的立體圖。如圖2所示，在上部電極18與冷卻板14相接的上表面18b，係分別在外周部分沿圓周方向呈環狀設置直徑相異的密封材料50, 51。密封材料51係配置於比密封材料50靠內周側處。密封材料50, 51為例如唇形密封件，可防止熱傳導介質的變質或消耗。在密封材料50和密封材料51之間設有熱傳導片52。熱傳導片52可使用例如矽類、鋁等金屬類；石墨、樹脂類等的熱傳導片。在圖2中，省略了上部電極18的排出孔18a。

【0028】 圖3為表示本實施形態中的熱傳導空間之一例的剖視圖。在圖3中，顯示在噴灑頭13中，在上部電極18安裝於冷卻板14的狀態下的剖面中，密封材料50, 51的附近。如圖3所示，在本實施形態中，冷卻板14為可分割為下部構件14a和上部構件14b的結構。另外，冷卻板14亦可為下部構件14a和上部構件14b一體化的結構。在下部構件14a的下表面和上部電極18的上表面之間形成有以密封材料50, 51包圍的熱傳導空間53。熱傳導空間53內配置有圖2所示之熱傳導片52。此外，下部構件14a係在與熱傳導空間53相接的下表面，形成有與熱

傳導空間53連通的緩衝空間54。在上部構件14b形成有貫通孔56，其係從上部構件14b的上表面貫通到下表面，並與緩衝空間54連通。

【0029】 在熱傳導空間53中填充有流體55。流體55係填充於熱傳導空間53中熱傳導片52與下部構件14a的下表面之間的間隙，並且亦填充於與熱傳導空間53連通的緩衝空間54的一部分。也就是說，熱傳導片52和流體55為熱傳導介質之一例。流體55為液狀物質，可使用例如在真空氛圍中揮發性低的熱傳導用真空潤滑脂。真空潤滑脂可使用例如矽類、氟類、金屬類等的真空潤滑脂。流體55係於例如組裝噴灑頭13時預先塗覆在上部電極18的密封材料50, 51之間。流體55係以將上部電極18按壓在冷卻板14的方式填充至熱傳導空間53中，同時有一部分會被擠壓至緩衝空間54。另外，在組裝噴灑頭13之後，流體55亦可將與上部構件14b的緩衝空間54連通的貫通孔56及緩衝空間54作為注入路徑，而填充至熱傳導空間53中。另外，貫通孔56並不與氣體擴散室13b及氣體導入口13c連通。此外，貫通孔56的上部係處於未被蓋子密封的狀態。

【0030】 圖4為表示本實施形態中的熱傳導空間之另一例的剖視圖。圖4所示之噴灑頭13係表示，相對於圖3的噴灑頭13，其利用蓋子56a將貫通孔56的上部密封的狀態。也就是說，貫通孔56可以蓋子56a密封，亦可不被密封。又，在貫通孔56被蓋子56a密封的情況下，較佳係在蓋子56a或上部構件14b的其他部位具有通氣孔，該通氣孔係在流體55的一部分被擠壓至緩衝空間54時，使存在於緩衝空間54及貫通孔56內部的空氣等氣體通氣至未示於圖中的外部。

【0031】 緩衝空間54為例如狹縫狀或孔狀，係複數地設置於環狀的熱傳導空間53上部的下部構件14a上。另外，狹縫狀係指從上表面側觀察冷卻板14時，其具有細長的長方形或圓弧狀等截面的形狀。又，孔狀係指從上表面側觀

察冷卻板14時，其具有圓形或四邊形等截面的形狀。此時，緩衝空間54可例如等間隔地設置在圓周上。另外，在下部構件14a與上部構件14b之間的緩衝空間54之外側及內側，分別設置有用於保持電漿處理空間10s的氣密性的密封材料14c, 14d。

【0032】 圖5為表示本實施形態中，熱傳導空間於變形時之狀態之一例的剖視圖。在圖5中，顯示了由於電漿的熱輸入而使冷卻板14變形時，噴灑頭13的密封材料50, 51附近的狀態。如圖5所示，在噴灑頭13的周緣部，於下部構件14a的下表面與上部電極18的上表面之間會產生因冷卻板14變形所導致的間隙58。此時，在熱傳導空間53中，上下方向的間隔會擴大而產生間隙，但填充於緩衝空間54的流體55會因重力而填充至該間隙中。又，流體55會因熱輸入而使溫度上升並使黏度降低，因此容易填充至間隙中。另外，密封材料50, 51係以即使產生間隙58，流體55也不會泄漏到外部的方式進行密封。此外，由於緩衝空間54與上部構件14b的上表面的大氣空間的壓力相同，因此流體55的運動不會被緩衝空間54內的壓力所阻礙，從而不會妨礙流體55朝熱傳導空間53的移動。

【0033】 若使電漿的熱輸入從圖5的狀態中消失，就會回到圖3的狀態。此時，由於熱輸入所導致的變形會復原，因此多餘的流體55會從熱傳導空間53返回緩衝空間54。如此一來，在本實施形態中，即使冷卻板14因熱輸入而變形，也能夠藉由熱傳導空間53內的熱傳導片52及流體55來維持與上部電極18的接觸面積，因此能夠維持良好的熱傳導。

【0034】 另外，在本實施形態中，假設變形係圓形的冷卻板14的中心向下凸出。因此，在該變形發生時，於會在冷卻板14與上部電極18之間產生間隙

的周緣部中，係藉由由密封材料50, 51包圍的環狀的熱傳導空間53來確保用於熱傳導的接觸面積。例如，假設冷卻板14與上部電極18之間的接觸面積為冷卻板14的下表面及上部電極18的上表面的面積中的50%左右。在這種情況下，若僅透過熱傳導片來進行熱傳導，則當接觸面積因變形而變為10%時，熱傳導能力即會大幅降低，且無法維持上部電極18的溫度。相對與此，在本實施形態中，藉由熱傳導片52和流體55的並用，即能夠維持50%的接觸面積。另外，在流體55的熱傳導率較高的情況下，亦可省略熱傳導介質中的熱傳導片52，而僅使用流體55。

【0035】 此外，在圖3及圖5之例中，大氣空間和緩衝空間54的內部通過貫通孔56而彼此連通，但並不受此限。例如，亦可不設置貫通孔56，而設置與氣體擴散室13b或電漿處理空間10s連通的間隙或連通孔。藉此，緩衝空間54會與氣體擴散室13b或電漿處理空間10s的壓力相同，因此流體55的運動不會被緩衝空間54內的壓力所阻礙，從而不會妨礙流體55朝熱傳導空間53的移動。另外，在緩衝空間54與氣體擴散室13b或電漿處理空間10s相連通的情況下，所使用的流體55較佳係在氣體擴散室13b或電漿處理空間10s的壓力下不具揮發性，或者揮發性非常小者。此外，在未設置貫通孔56的情況下，在組裝噴灑頭13後，亦可將與氣體擴散室13b或電漿處理空間10s連通的間隙、連通孔及緩衝空間54作為注入路徑，而將流體55填充至熱傳導空間53中。

【0036】 [變形例]

雖在上述實施形態中係使緩衝空間54的截面積在上下方向的全部區域的截面積均相同，但亦可使緩衝空間54以其上部或下部的截面積變大的方式形成。

在此，以該情況作為變形例進行說明。另外，變形例中的電漿處理裝置與上述實施形態相同，因此省略針對其重複的結構及動作的說明。

【0037】 圖6及圖7為表示本實施形態中的緩衝空間之另一例的截面圖。圖6所示之噴灑13d，係使用下部構件14e來取代下部構件14a。於下部構件14e形成有緩衝空間54a。緩衝空間54a係以其下部(熱傳導空間53側)的截面積如區域60所示般大於緩衝空間54a上部的截面積的方式所形成。另外，區域60可為錐形，亦可為階梯形等的其他形狀。藉由設置區域60，緩衝空間54a內的流體55可更容易填充至熱傳導空間53中。此外，亦能夠增加熱傳導空間53及緩衝空間54a中流體55的儲存量。

【0038】 圖7所示之噴灑頭13e，係使用下部構件14f來取代下部構件14a。於下部構件14f形成有緩衝空間54b。緩衝空間54b係以其上部(與熱傳導空間53相反的一側)的截面積如區域61所示般大於緩衝空間54b下部的截面積的方式所形成。另外，區域61與區域60同樣可為錐形，亦可為階梯形等的其他形狀。藉由設置區域61，能夠增加熱傳導空間53及緩衝空間54b中流體55的儲存量。另外，緩衝空間54b上部的徑向寬度，亦即下部構件14f的上表面的緩衝空間54b的徑向寬度，係形成為比密封材料14c與密封材料14d之間的間隔還要小，從而能夠保持電漿處理空間10s的氣密性。

【0039】 關於噴灑頭13d的下部構件14e和噴灑頭13e的下部構件14f，較佳係根據熱傳導介質的熱傳導率來決定選用何者。例如，當熱傳導片52的熱傳導率小於流體55的熱傳導率時，較佳係使用下部構件14e。另一方面，當熱傳導片52的熱傳導率大於流體55的熱傳導率時，較佳係使用下部構件14f。也就是說，當使用下部構件14f時，流體55的貢獻度會減少。另外，亦可組合下部構件

14e與下部構件14f，而以緩衝空間54的上部及下部的截面積變大的方式來形成。

【0040】另外，雖在上述實施形態中使熱傳導空間53形成為環狀，但並不以此為限。例如，熱傳導空間53可在冷卻板14及上部電極18的圓周方向形成為各自獨立的複數島狀。藉此，能夠容易地以避開冷卻板14內部的流道15與配管16的連接部、或氣體供應口13a等的方式來形成熱傳導空間53。

【0041】以上，根據本實施形態，上部頂板(噴灑頭13)係配置於腔體(電漿處理腔體10)的上部，具有：基台(冷卻板14)；上部電極18，係配置於基台的下表面側，且面向腔體內部；及熱傳導介質(流體55)，係填充於設於基台的下表面與上部電極18的上表面之間且由密封材料50, 51所包圍的熱傳導空間53中。基台係在與熱傳導空間53相接之下表面形成有與熱傳導空間53連通的緩衝空間54，熱傳導介質亦填充於緩衝空間54的一部分中。其結果，即使基台因熱輸入而變形，亦可保持良好的熱傳導。

【0042】此外，根據本實施形態，熱傳導介質係包含液狀物質。其結果，即使因熱輸入而引起的變形反覆發生，但每當變形發生，熱傳導空間53中都會填充有熱傳導介質，從而能夠維持良好的熱傳導。

【0043】此外，根據本實施形態，熱傳導介質係包括配置於熱傳導空間53內的熱傳導片52。其結果，能夠減少流體55的需求量。

【0044】此外，根據本實施形態，液狀物質為真空潤滑脂。其結果，即使緩衝空間54成為真空氛圍，也能夠抑制真空潤滑脂(流體55)的揮發。

【0045】 此外，根據本實施形態，緩衝空間54係與連通於基台外部的注入路徑(貫通孔56)相連接。其結果，即使在組裝噴灑頭13後，也能夠將流體55填充至熱傳導空間53中。

【0046】 此外，根據本實施形態，注入路徑係與腔體的內部連通。其結果，即不會妨礙流體55從緩衝空間54朝熱傳導空間53的移動。

【0047】 此外，根據本實施形態，緩衝空間54內部的壓力係根據腔體內部的壓力而變化。其結果，即不會妨礙流體55從緩衝空間54朝熱傳導空間53的移動。

【0048】 此外，根據本實施形態，緩衝空間54為狹縫狀。其結果，能夠儲存流體55。

【0049】 此外，根據本實施形態，緩衝空間54為孔狀。其結果，能夠儲存流體55。

【0050】 此外，根據本實施形態，緩衝空間54a係以其熱傳導空間53側的截面積變大的方式形成。其結果，緩衝空間54a中的流體55會更容易填充至熱傳導空間53中。

【0051】 此外，根據本實施形態，緩衝空間54b係以與熱傳導空間53相反的一側的截面積變大的方式形成。其結果，能夠增加在熱傳導空間53及緩衝空間54b中流體55的儲存量。

【0052】 此外，根據本實施形態，熱傳導空間53係在基台的圓周方向形成為環狀。其結果，能夠確保冷卻板14與上部電極18之間的接觸面積。

【0053】 此外，根據本實施形態，熱傳導空間53係在基台的圓周方向形成為各自獨立的複數島狀。其結果，能夠容易地以避開冷卻板14內部的流道15與配管16的連接部、或氣體供應口13a等的方式來形成熱傳導空間53。

【0054】 應認為，本發明之實施形態在所有方面都僅為例示，而並非用來限制本發明。在不脫離申請專利範圍及其主旨的情況下，上述實施形態可以各種形式被省略、替換和變更。

【0055】 此外，雖在上述實施形態中係以使用電容耦合型電漿作為電漿源來對基板W進行蝕刻等處理的電漿處理裝置1為例進行了說明，但所揭示之技術並不限於此。只要是使用電漿來對基板W進行處理的裝置，則其電漿源即不限於電容耦合電漿，而可使用例如感應耦合電漿、微波電漿、磁控電漿等任意的電漿源。

【0056】 此外，在上述實施形態中係使用電漿處理裝置1作為基板處理裝置之一例進行了說明，但並不限定於此。例如，亦可應用於不使用電漿的熱CVD(Chemical Vapor Deposition，化學氣相沉積)裝置。

【0057】 此外，在上述實施形態中係將熱傳導空間53設於冷卻板14的周緣部，但並不限定於此。例如，亦可對應於將上部電極18固定在冷卻板14的方法，設於會因冷卻板14變形而產生間隙的部位。例如，在冷卻板14的中心部產生間隙的情況，亦可在中心部設置熱傳導空間53。

【0058】 此外，在上述實施形態中係將熱傳導空間53設於冷卻板14的下表面與上部電極18的上表面之間，但並不限定於此。例如，在冷卻板14的下部構件14a和上部構件14b分離的情況，亦可在下部構件14a的上表面和上部構件

14b的下表面之間設置熱傳導空間53。在這種情況下，上部構件14b可以視為基台，而下部構件14a可以被視為上部電極的一部分。

【0059】另外，本發明可為如下之構成：

(1)一種上部頂板，係配置於腔體的上部，具有：

基台；

上部電極，係配置於前述基台的下表面側；及

熱傳導介質，係填充於設於前述基台的下表面與前述上部電極的上表面之間且由密封材料所包圍的熱傳導空間中；

前述基台係在與前述熱傳導空間相接之前述下表面形成有與前述熱傳導空間連通的緩衝空間；

前述熱傳導介質亦填充於前述緩衝空間的一部分中。

(2)如前述(1)所述之上部頂板，其中，前述熱傳導介質包含液狀物質。

(3)如前述(2)所述之上部頂板，其中，前述熱傳導介質包括配置於前述熱傳導空間內的熱傳導片。

(4)如前述(2)或(3)所述之上部頂板，其中，前述液狀物質為真空潤滑脂

(5)如前述(1)~(4)中任一項所述之上部頂板，其中，前述緩衝空間係與連通於前述基台外部的注入路徑相連接。

(6)如前述(5)所述之上部頂板，其中，前述注入路徑係與前述腔體內部連通。

(7)如前述(6)所述之上部頂板，其中，前述緩衝空間內部的壓力係根據前述腔體內部的壓力而變化。

(8)如前述(1)~(7)中任一項所述之上部頂板，其中，前述緩衝空間為狹縫狀。

(9)如前述(1)~(7)中任一項所述之上部頂板，其中，前述緩衝空間為孔狀。

(10)如前述(8)或(9)所述之上部頂板，其中，前述緩衝空間係以其前述熱傳導空間側的截面積會變大的方式形成。

(11)如前述(8)或(9)所述之上部頂板，其中，前述緩衝空間係以與前述熱傳導空間相反的一側的截面積會變大的方式形成。

(12)如前述(1)~(11)中任一項所述之上部頂板，其中，前述熱傳導空間係在前述基台的圓周方向形成為環狀。

(13)如前述(1)~(11)中任一項所述之上部頂板，其中，前述熱傳導空間係在前述基台的圓周方向形成為各自獨立的複數島狀。

(14)一種基板處理裝置，包括：

腔體；及

上部頂板，係配置於前述腔體的上部；

前述上部頂板係具有：

基台；

上部電極，係配置於前述基台的下表面側；及

熱傳導介質，係填充於設於前述基台的下表面與前述上部電極的上表面之間且由密封材料所包圍的熱傳導空間中；

前述基台係在與前述熱傳導空間相接之前述下表面形成有與前述熱傳導空間連通的緩衝空間；

前述熱傳導介質亦填充於前述緩衝空間的一部分中。

【符號說明】

【0060】

| | |
|---|---|
| 1 | 電漿處理裝置 |
| 10 | 電漿處理腔體 |
| 13 | 噴灑頭 |
| 14 | 冷卻板(基台) |
| 14a | 下部構件 |
| 14b | 上部構件 |
| 14c, 14d | 密封材料 |
| 15 | 流道 |
| 18 | 上部電極 |
| 50, 51 | 密封材料 |
| 52 | 熱傳導片 |
| 53 | 熱傳導空間 |
| 54, 54a, 54b | 緩衝空間 |
| 55 | 流體 |
| 56 | 貫通孔 |

【生物材料寄存】

【0061】 無

# 【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種上部頂板，係配置於腔體的上部，具有：

基台；

上部電極，係配置於前述基台的下表面側；及

熱傳導介質，係填充於設於前述基台的下表面與前述上部電極的上表面之間且由密封材料所包圍的熱傳導空間中；

前述基台係在與前述熱傳導空間相接之前述下表面形成有與前述熱傳導空間連通的緩衝空間；

前述熱傳導介質亦填充於前述緩衝空間的一部分中。

【請求項2】如請求項1所述之上部頂板，其中，前述熱傳導介質係包含液狀物質。

【請求項3】如請求項2所述之上部頂板，其中，前述熱傳導介質係包括配置於前述熱傳導空間內的熱傳導片。

【請求項4】如請求項2或3所述之上部頂板，其中，前述液狀物質為真空潤滑脂。

【請求項5】如請求項1所述之上部頂板，其中，前述緩衝空間係與連通於前述基台外部的注入路徑相連接。

【請求項6】如請求項5所述之上部頂板，其中，前述注入路徑係與前述腔體的內部連通。

【請求項7】如請求項6所述之上部頂板，其中，前述緩衝空間內部的壓力係根據前述腔體內部的壓力而變化。

【請求項8】如請求項1所述之上部頂板，其中，前述緩衝空間為狹縫狀。

【請求項9】 如請求項1所述之上部頂板，其中，前述緩衝空間為孔狀。

【請求項10】 如請求項8或9所述之上部頂板，其中，前述緩衝空間係以其前述熱傳導空間側的截面積會變大的方式形成。

【請求項11】 如請求項8或9所述之上部頂板，其中，前述緩衝空間係以與前述熱傳導空間相反的一側的截面積會變大的方式形成。

【請求項12】 如請求項1所述之上部頂板，其中，前述熱傳導空間係在前述基台的圓周方向形成為環狀。

【請求項13】 如請求項1所述之上部頂板，其中，前述熱傳導空間係在前述基台的圓周方向形成為各自獨立的複數島狀。

【請求項14】 一種基板處理裝置，包括：

腔體；及

上部頂板，係配置於前述腔體的上部；

前述上部頂板係具有：

基台；

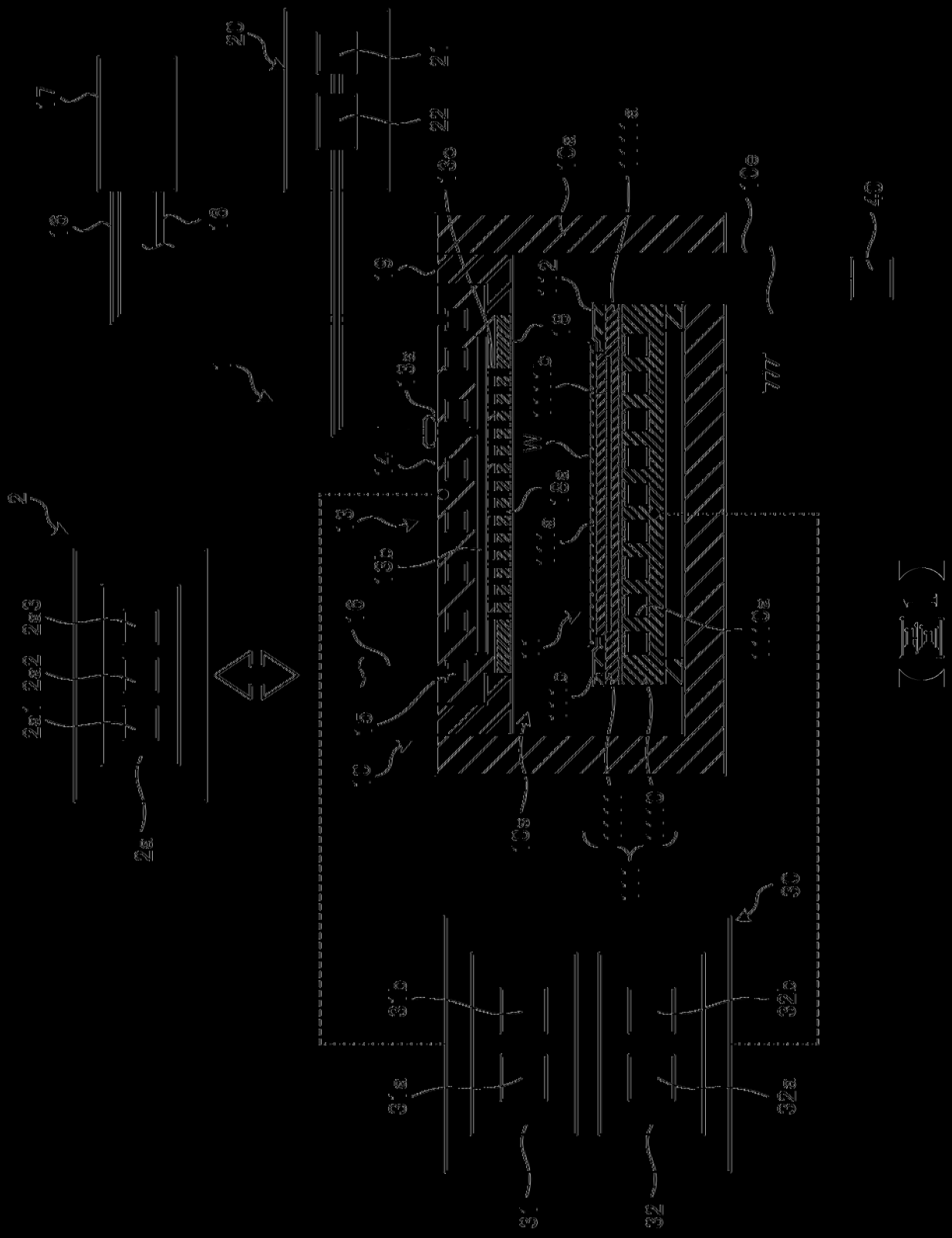
上部電極，係配置於前述基台的下表面側；及

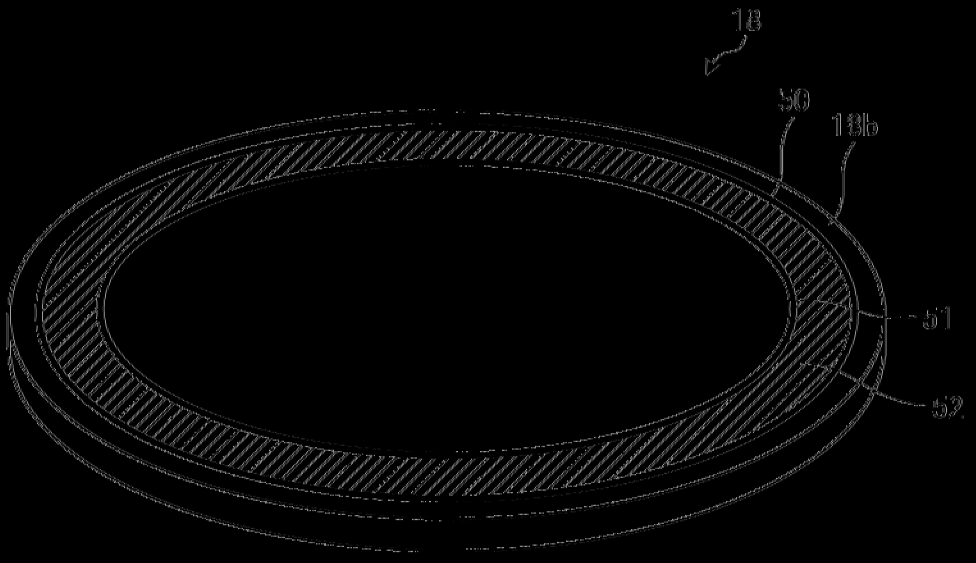
熱傳導介質，係填充於設於前述基台的下表面與前述上部電極的上表面之間且由密封材料所包圍的熱傳導空間中；

前述基台係在與前述熱傳導空間相接之前述下表面形成有與前述熱傳導空間連通的緩衝空間；

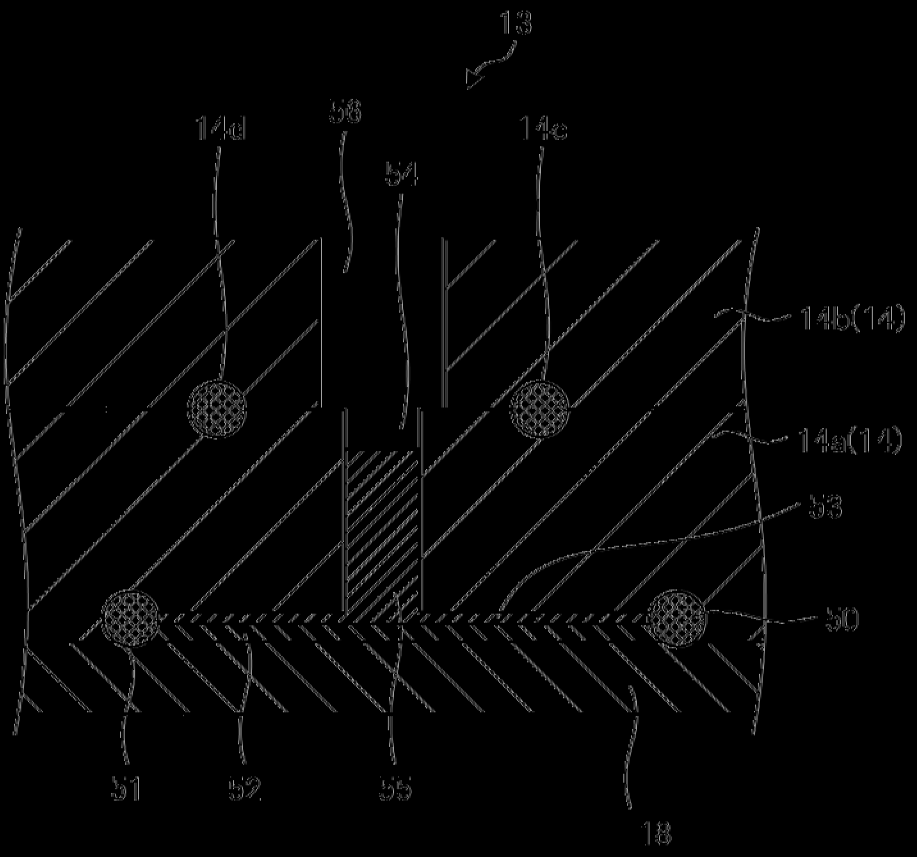
前述熱傳導介質亦填充於前述緩衝空間的一部分中。

# (發明圖式)

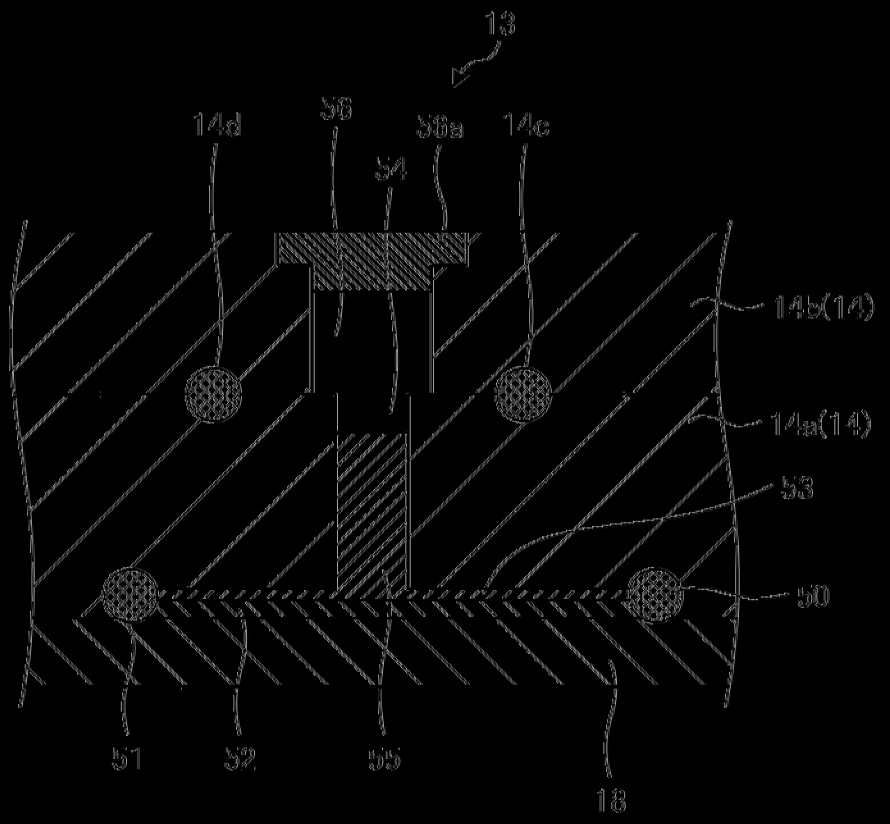




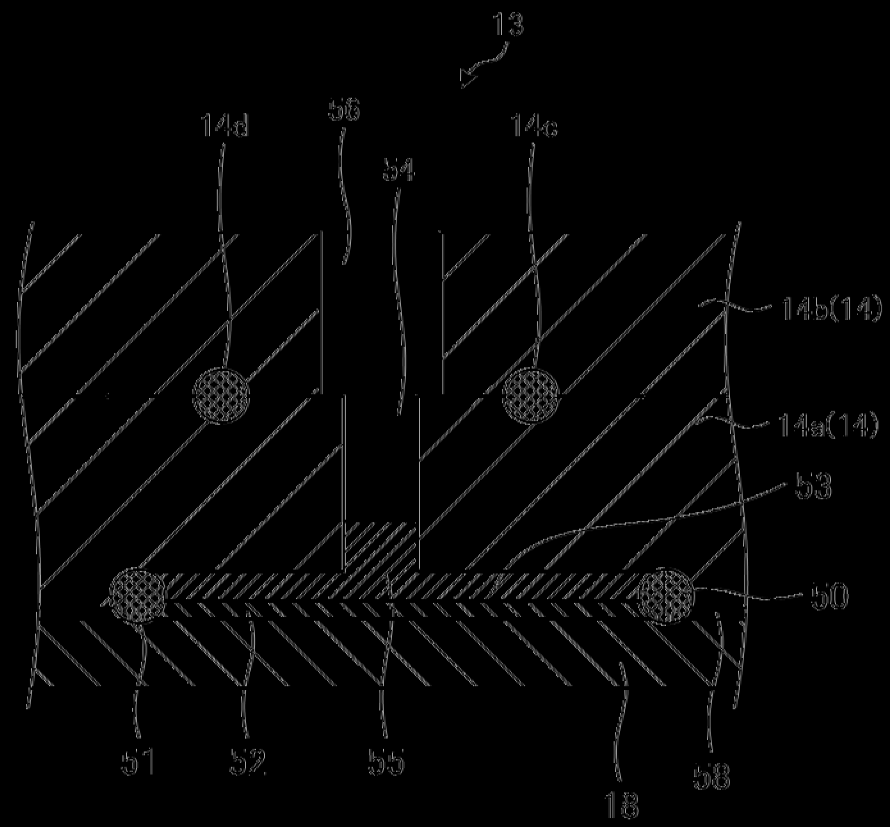

（圖2）



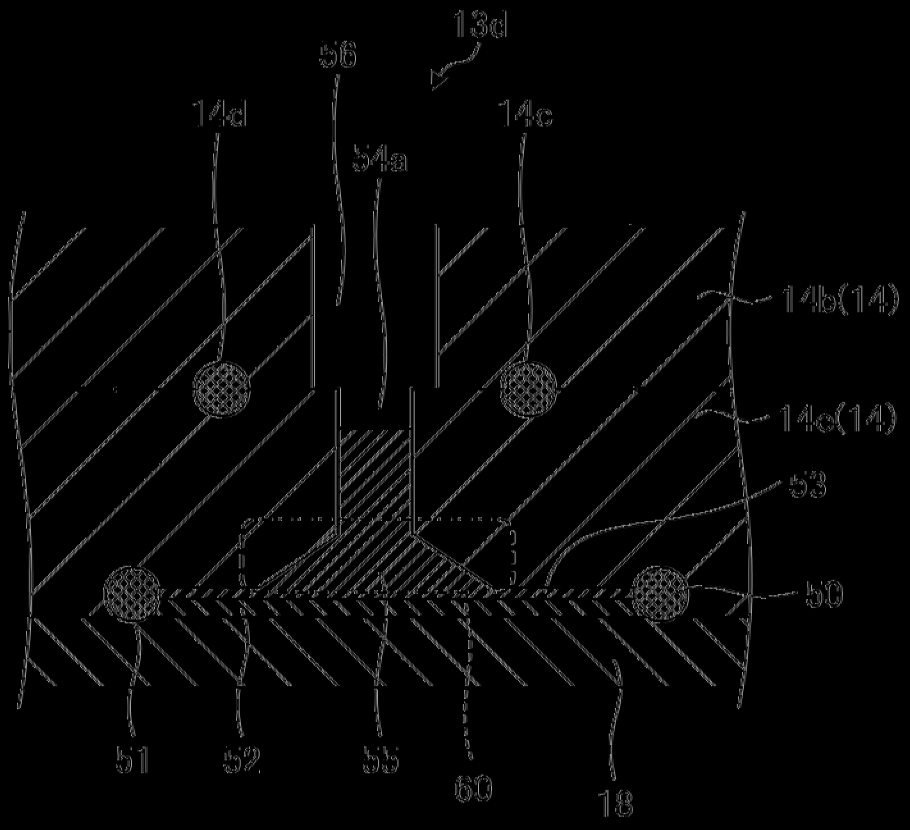

（圖3）


13
14d
56
56a
14c
54
14b(14)
14a(14)
53
50
51
52
55
18

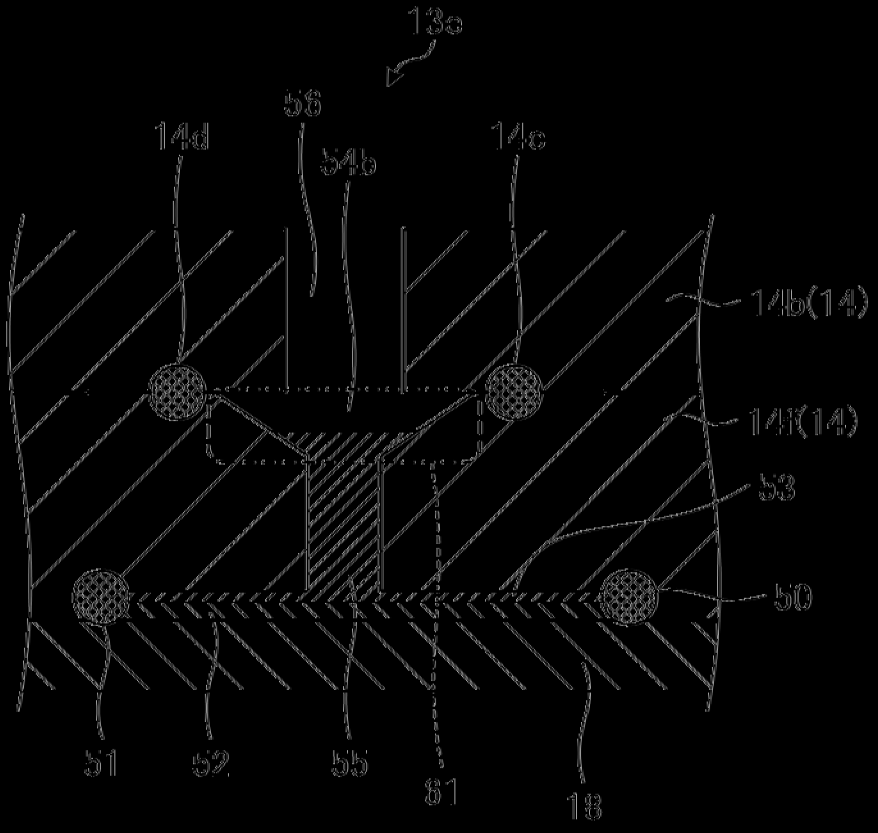
(圖4)


13
14d
56
14c
54
14b(14)
14a(14)
53
50
51
52
55
18
58

(圖5)


13d
56
14d
54a
14c
14b(14)
14e(14)
53
50
51
52
55
60
18

（圖6）


13e
56
14d
54b
14c
14b(14)
14f(14)
53
50
51
52
55
61
18

（圖7）