



(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 I661925 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 06 月 11 日

(21)申請案號：106135607

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 10 月 18 日

(51)Int. Cl. : B29C59/02 (2006.01)

H01L21/027 (2006.01)

(30)優先權：2016/11/18 日本

2016-225375

(71)申請人：日商佳能股份有限公司 (日本) CANON KABUSHIKI KAISHA (JP)

日本

(72)發明人：中川一樹 NAKAGAWA, KAZUKI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

JP 2015-115413A

審查人員：李定炘

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：8 共 38 頁

(54)名稱

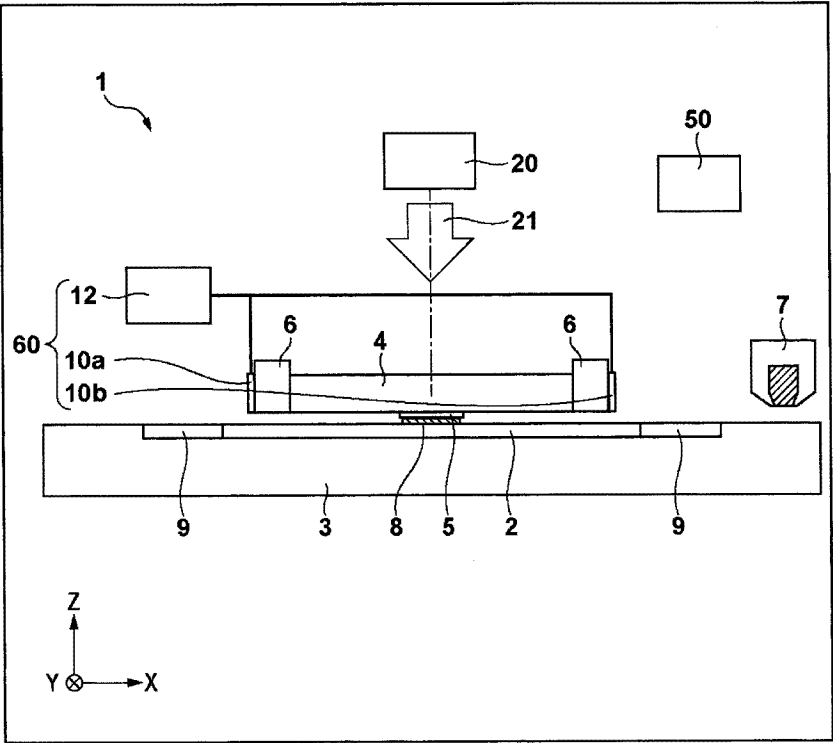
壓印裝置、壓印方法及物品的製造方法

(57)摘要

提供一種壓印裝置，係在模具與基板上的壓印材接觸的狀態下使該壓印材硬化，藉此，在前述基板上形成圖案；其特徵為，具有：平臺，其係保持前述基板而移動；周邊構件，其係被配置在前述平臺上之保持前述基板的部分的周邊，於前述模具側具有導電性的面；氣體供給部，其係供給氣體到前述模具與前述基板之間的空間；分配器，其係供給壓印材到前述基板；以及控制部，其係控制前述平臺的移動及前述氣體供給部所致之氣體的供給；前述氣體供給部與前述分配器，係配置成包挾保持前述模具之保持部；前述控制部，係在分離了已硬化的壓印材與前述模具後，在前述平臺開始朝向前述分配器之下的移動之前開始前述氣體供給部所致之前述氣體的供給，在前述平臺的移動中透過前述氣體使前述周邊構件與前述模具對向，經此，進行前述模具的除電。

指定代表圖：

圖 1



符號簡單說明：

- 1 . . . 壓印裝置
- 2 . . . 基板
- 3 . . . 基板平臺
- 4 . . . 模具
- 5 . . . 圖案部
- 6 . . . 模具保持部
- 7 . . . 分配器
- 8 . . . 壓印材
- 9 . . . 輔助板
- 10a . . . 第 1 供給部
- 10b . . . 第 2 供給部
- 12 . . . 氣體供給源
- 20 . . . 照射部
- 21 . . . 紫外線
- 50 . . . 控制部
- 60 . . . 供給部

【發明說明書】

【中文發明名稱】

壓印裝置、壓印方法及物品的製造方法

【技術領域】

[0001] 本發明有關壓印裝置、壓印方法及物品的製造方法。

【先前技術】

[0002] 半導體裝置或MEMS等的細微化的要求發展，除了習知的光刻技術，可以在基板上形成數奈米等級之細微的圖案（構造體）之壓印技術正受注目。壓印技術為，在基板上供給（塗布）未硬化的壓印材，使相關的壓印材與模具（模）接觸，把與形成在模具之細微的凹凸圖案對應的壓印材的圖案形成在基板上之微加工技術。

[0003] 壓印技術中，作為壓印材的硬化法的1種，是有光硬化法。光硬化法，係在使供給到基板上的擊發領域之壓印材與模具接觸的狀態下照射光使壓印材硬化，從已硬化的壓印材分離模具，藉此，把壓印材的圖案形成在基板上之方法。

[0004] 在採用了壓印技術之壓印裝置下，分離已硬化的壓印材，因此，產生模具帶電之所謂剝離帶電之現象。產生這樣的剝離帶電的話，模具的周圍的異物（塵屑）被吸引到模具，附著到該模具。在異物附著到模具的

狀態下，使基板上的壓印材與模具接觸的話，於形成在基板上的圖案會有產生缺陷、或模具破損的情況。在此，提案有在模具與基板（基板上的壓印材）之間供給離子化的氣體來對模具除電之技術（參閱專利文獻1及2）。

〔先前技術文獻〕

[專利文獻]

[0005]

〔專利文獻1〕日本特開2007-98779號專利公報

〔專利文獻2〕日本特許第5235506號公報

【發明內容】

〔發明欲解決之課題〕

[0006] 但是，在先前技術，於在模具與基板之間提供離子化的氣體之過程中，該氣體的離子濃度可惜會下降。特別是，在氣體通過的空間的剖面狹窄，其通過路徑長的情況下，離子濃度的下降會變得顯著。一直到離子化的氣體到達除電對象也就是模具為止，無法維持充分的離子濃度的話，有效率地對模具除電是有困難。

[0007] 本發明係提供對模具除電有利的壓印裝置。

〔解決課題之手段〕

[0008] 作為本發明的其中一面向的壓印裝置，係在模具與基板上的壓印材接觸的狀態下使該壓印材硬化，藉此，在前述基板上形成圖案；其特徵為，具有：平臺，其

係保持前述基板而移動；周邊構件，其係被配置在前述平臺上之保持前述基板的部分的周邊，於前述模具側具有導電性的面；氣體供給部，其係供給氣體到前述模具與前述基板之間的空間；分配器，其係供給壓印材到前述基板；以及控制部，其係控制前述平臺的移動及前述氣體供給部所致之氣體的供給；前述氣體供給部與前述分配器，係配置成包挾保持前述模具之保持部；前述控制部，係在分離了已硬化的壓印材與前述模具後，在前述平臺開始朝向前述分配器之下的移動之前開始前述氣體供給部所致之前述氣體的供給，在前述平臺的移動中透過前述氣體使前述周邊構件與前述模具對向，經此，進行前述模具的除電。

〔發明效果〕

[0009] 根據本發明，例如，可以提用對模具除電有利的壓印裝置。

[0010] 本發明之其他的特徵及優點，係參閱附圖經由以下的說明闡明之。尚且，附圖中，於相同或者是同樣的構成，賦予相同參考編號。

【圖式簡單說明】

[0011] 附圖係被包含在說明書，構成其一部分，來表示本發明的實施方式，與其記述一起用於說明本發明的原理。

[圖1]為表示作為本發明的其中一側面的壓印裝置的

構成之概略圖。

[圖2]為用於說明在圖1表示之壓印裝置中的模具的除電的原理的圖。

[圖3A]為用於說明在圖1表示之壓印裝置中的壓印處理的流程。

[圖3B]為用於說明在圖1表示之壓印裝置中的壓印處理的流程。

[圖4]為表示在圖1表示之壓印裝置的輔助板的附近之圖。

[圖5]為表示在圖1表示之壓印裝置的輔助板的附近之圖。

[圖6]為表示在圖1表示之壓印裝置的輔助板的附近之圖。

[圖7]為表示在圖1表示之壓印裝置的輔助板的附近之圖。

[圖8]為用於說明物品的製造方法的圖。

【實施方式】

[0012] 圖1為表示作為本發明的其中一側面的壓印裝置1的構成之概略圖。壓印裝置1係使用在作為物品的半導體裝置等的製造，使用模具在基板上形成壓印材的圖案之光刻裝置。在本實施方式，壓印裝置1係使供給到基板上的壓印材與模具接觸，對壓印材給予硬化用的能量，經此，形成轉寫了模具的凹凸圖案之硬化物的圖案。

[0013] 於壓印材，使用藉由給予硬化用的能量而硬化之硬化性組成物（也稱為未硬化狀態的樹脂）。作為硬化用的能量，使用電磁波、熱等。作為電磁波，係使用例如，從其波長為10nm以上1mm以下的範圍選擇之紅外線、可見光線、紫外線等的光。

[0014] 硬化性組成物係藉由光的照射或者是加熱而硬化之組成物。藉由光的照射而硬化之光硬化性組成物，係至少含有聚合性化合物與光聚合起始劑，因應必要，也可以含有非聚合性化合物或是溶劑。非聚合性化合物為從增感劑、氫供體、內模型脫模劑、界面活性劑、氧化防止劑、聚合物成分等的群選擇至少一種者。

[0015] 壓印材也可以藉由旋轉塗布機或縫塗布機來膜狀賦予到基板上。而且，壓印材也可以是藉由液體噴射頭來連著液滴狀或者是連著複數個液滴所形成之島狀或是膜狀，賦予到基板上。壓印材的黏度（25℃中的黏度）例如為1mPa·s以上100mPa·s以下。

[0016] 壓印裝置1係作為壓印材的硬化法採用光硬化法。壓印裝置1具有：照射部20、模具保持部6、基板平臺3、分配器7、以及控制部50。在此，把與照射紫外線21到基板上的壓印材8之照射部20的光軸平行的方向作為Z軸，在與Z軸垂直的平面內相互地正交的方向作為X軸及Y軸。

[0017] 照射部20，係在使基板上的壓印材8硬化之際，透過模具4，照射紫外線21到基板上的壓印材8。照射部20，係例如包含：光源（未圖示）、以及把從該光源發

出的紫外線21調整成適合壓印材8的硬化之光學系統。

[0018] 模具4具有矩形的外周圍形狀，在與基板2對向的面，具有形成3維狀之應轉寫到基板2之凹凸圖案（例如，迴路圖案）之圖案部5。模具4係用可以使紫外線21透過之材料，例如石英來構成。

[0019] 模具保持部6係保持模具4並使其移動。模具保持部6係以藉由真空吸附力或靜電力吸引模具4中的紫外線21的照射面的外周圍區域的方式保持模具4。模具保持部6係使模具4移動在各軸方向，來選擇性進行模具4與基板上的壓印材8接觸（壓印）或從壓印材8分離模具4（脫模）。模具保持部6係為了實現模具4之高精度的定位，也可以包含粗動驅動系統或微動驅動系統等的複數個驅動系統。而且，模具保持部6，係不僅是Z軸方向，也具有可以使模具4移動在X軸方向、Y軸方向、各軸的 θ 方向之功能或補正模具4的斜率之功能。

[0020] 壓印裝置1中的壓印及脫模，係如本實施方式，以使模具4移動在Z軸方向的方式來實現，也可以以使基板2（基板平臺3）移動在Z軸方向的方式來實現。而且，也可以以使模具4與基板2之雙方相對地移動在Z軸方向的方式，來實現壓印及脫模。

[0021] 基板2係使用玻璃、陶瓷、金屬、半導體、樹脂等，因應必要，也可以形成在其表面利用與基板不同的材料來製成的構件。作為基板2，具體方面，為矽晶圓、化合物半導體晶圓、石英玻璃等。於基板2，供給形成在

模具4的圖案部5之壓印材8。

[0022] 基板平臺3係保持基板2而移動。基板平臺3，係在使模具4與基板上的壓印材8接觸之際，用在模具4與基板2之對位。基板平臺3係使基板2移動在各軸方向。基板平臺3也可以含有對X軸及Y軸的各方向之粗動驅動系統或微動驅動系統等的複數個驅動系統。而且，基板平臺3也可以具有使基板2移動在Z軸方向、各軸的 θ 方向之功能或補正基板2的斜率之功能。

[0023] 分配器7係配置在模具保持部6的附近，供給（吐出）壓印材8到基板2。壓印材8在本實施方式中，具有因紫外線21的照射而硬化的性質，但其種類應配合半導體裝置的製造製程等的各種條件而適宜選擇。而且，從分配器7吐出的壓印材8的量，係配合應形成在基板上的壓印材8的厚度（殘膜厚）或應形成在基板上的圖案的密度等而適宜決定。

[0024] 控制部50，係包含CPU或記憶體等，控制壓印裝置1的各部，使壓印裝置1動作。具體方面，首先，供給壓印材8到基板2，把模具4與基板2定位成特定的位置關係。接著，使模具4移動在 $-Z$ 方向，使模具4（圖案部5）與基板上的壓印材8接觸。在使模具4與基板上的壓印材8接觸的狀態下使壓印材8硬化，使模具4移動在 $+Z$ 方向，從基板上的已硬化的壓印材8分離模具4，藉此，在基板上形成壓印材8的圖案。

[0025] 在此，在塵屑等的異物附著到模具4（圖案部

5) 的狀態下，使模具4與基板上的壓印材8接觸的話，於形成在基板上的圖案會有產生缺陷、或模具4破損的可能性。壓印裝置1雖配置在用於製造半導體裝置之清淨的環境內，但完全不產生異物是非常困難的。異物係從構成壓印裝置1之各部本身產生，或是因構成壓印裝置1之各部彼此的滑動或從壓印裝置1的外部攜入而產生。

[0026] 而且，在壓印裝置1，一般，從基板上的已硬化的壓印材8分離模具4，藉此，產生模具4（圖案部5）帶電之所謂剝離帶電之現象。產生這樣的剝離帶電的話，模具4的周圍的異物被吸引到模具4，附著到該模具4的準確率（機率）變高。雖因模具4的圖案部5的圖案尺寸或圖案深度而異，但一半間距以上的大小的異物附著到模具4的話，發生形成在基板上的圖案的缺陷或模具4的破損的可能性變高。

[0027] 為了應付這樣的剝離帶電，於壓印裝置1，有必要進行模具4的除電。在習知，例如，使用靜電去除器進行模具4的除電。靜電去除器方面，存在有電暈放電方式、能量線照射方式（例如，X射線照射方式或 α 線照射方式）等的多樣的種類。電暈放電方式，一般，是有成為塵屑的發生要因的可能性。從而，為了一方面保持清淨度一方面對模具4除電，適合X射線照射方式或 α 線照射方式。模具4與基板2之間的空間為非常狹小空間也的緣故，於該空間的周圍配置靜電去除器，對模具4直接照射X射線或 α 線是有困難。除了對模具4直接照射X射線或 α 線的方式，

也有把X射線或 α 線照射到氣體而使氣體離子化，把離子化的氣體供給到模具4之下的空間的方式。但是，離子化的氣體係在通過從配管及噴嘴一直到模具4與基板2之間的空間為止的路徑的期間離子濃度會下降的緣故，是有於模具4之下的空間無法保持充分的離子濃度之情況。於這樣的情況，變成無法有效率地對模具4除電。

[0028] 在此，在實施方式，為了對模具4有效率地除電，壓印裝置1更具有：包圍基板2的周圍之配置在基板平臺3的輔助板9、以及供給用於對模具4除電的氣體11之供給部60。但是，輔助板9也可以不用包圍住基板2的周圍，可以是配置在保持基板平臺上的基板2的部分的周邊之周邊構件。而且，輔助板9，係構成輔助板9的表面的高度與基板2的表面的高度大致相同（其差為1mm以下）。供給部60包含：氣體供給源12、第1供給部10a、以及第2供給部10b。如圖2a乃至圖2c表示，第1供給部10a及第2供給部10b，係把來自氣體供給源12的氣體11，供給到與模具4之下的第1空間SP1鄰接之第2空間SP2。在此，所謂模具4之下的第1空間SP1，係例如，在模具4與基板2對向的情況下在模具4與基板2之間所規定的空間，為在模具4與輔助板9對向的情況下在模具4與輔助板9之間所規定的空間。第1供給部10a與分配器7，係配置成包挾著模具保持部6。尚且，第1供給部10a、分配器7、模具保持部6也可以配置在一直線上。至少，關於特定方向（在本實施方式為X軸方向）的位置，依第1供給部10a、模具保持部6、分配器7的

順序配置的話，Y軸方向的位置多少有些錯開者為佳。而且，第2供給部10b配置在分配器7與模具保持部6之間，第1供給部10a與第2供給部10b，係配置成包挾著模具保持部6。

[0029] 參閱圖2a乃至圖2b，說明有關本實施方式中的模具4的除電的原理。如圖2a表示，從基板2的第1領域（擊發領域）的已硬化的壓印材8分離模具4的話，模具4（圖案部5）會帶電（剝離帶電）。於圖2a，表示模具4於正側帶電的情況，但因模具4、基板2及壓印材8的材質或形狀、從基板上的已硬化的壓印材8分離模具4之際的條件等，也有模具4於負側帶電的情況。

[0030] 如圖2b表示，若在基板2的第1領域形成已硬化的壓印材8的圖案，為了供給壓印材8到基板2的第2領域（擊發領域），有必要使基板平臺3移動在分配器7之下。在本實施方式，於開始朝基板平臺3的分配器7之下的移動之前，開始第1供給部10a所致之氣體11的供給。經此，藉由起因於基板平臺3的移動而發生在基板2及基板平臺3的表面之庫頁特流，從第1供給部10a供給到第2空間SP2之氣體11被引入到模具4之下的第1空間SP1。

[0031] 如圖2c表示，使基板平臺3而使模具4（圖案部5）與輔助板9對向的話，模具4與輔助板9之間被引入到第1空間SP1的氣體11充滿的緣故，透過該氣體11模具4被除電。

[0032] 除電用的氣體11，係有必要包含對電子之平

間SP1中的氣體11的濃度未達99%，更詳細是，為90%以下。亦即，比起S308的製程的時候，增加模具4的周圍的氧的比例。使模具4與基板上的壓印材8接觸的話，是有壓印材8的一部分從模具4的圖案部5超出，附著在圖案部5的側面（邊緣）的情況。如此附著在圖案部5的側面之壓印材8硬化的話，該已硬化的壓印材8剝落成為塵屑。從而，附著在圖案部5的側面之壓印材8，係不使其硬化，亦即，保持在未硬化的狀態者為佳。在此，在本實施方式，提高模具4的下的第1空間SP1中的氣體11的濃度，用氧阻礙紫外線21所致之壓印材8的硬化反應。尚且，附著在圖案部5的側面之未硬化的壓印材8為微量的緣故，一直揮發到使供給到第2領域之壓印材8硬化為止。從而，不會有對第2領域中的圖案形成的影響。

[0040] 在S312，在使模具4與基板2的第1領域的壓印材8接觸的狀態下，從照射部20照射紫外線21到壓印材8而使壓印材8硬化。此時，持續停止供給部60（第2供給部10b）所致之氣體11的供給。

[0041] 在S314，在從基板2的第1領域的已硬化的壓印材8分離模具4之前，開始供給部60，具體方面，第1供給部10a所致之氣體11的供給。尚且，在本實施方式，為了抑制氣體11的使用量，僅從第1供給部10a供給氣體11，但沒有必要抑制氣體11的使用量的話，除了第1供給部10a，也可以從第2供給部10b供給氣體11。

[0042] 在S316，從基板2的第1領域的已硬化的壓印

材8分離模具4。經此，於基板2的第1領域形成壓印材8的圖案。另一方面，從基板2的第1領域的已硬化的壓印材8分離模具4，藉此，模具4（圖案部5）會帶電。此時，繼續第1供給部10a所致之氣體11的供給。

[0043] 在S317，判定是否在基板2之全部的擊發領域形成了壓印材8的圖案。在基板2之全部的擊發領域形成了壓印材8的圖案的情況下，停止第1供給部10a所致之氣體11的供給，結束動作。在基板2之全部的擊發領域尚未形成壓印材8的圖案的情況下，轉移到S318。

[0044] 在S318，為了供給壓印材8到與基板2的第1領域相異之第2領域，開始朝基板平臺3的分配器7之下的移動。此時，繼續第1供給部10a所致之氣體11的供給。換言之，在進行朝基板平臺3的分配器7之下的移動的期間，繼續第1供給部10a所致之氣體11的供給。如此，在開始朝基板平臺3的分配器7之下的移動之前開始第1供給部10a所致之氣體11的供給的緣故，從第1供給部10a供給到第2空間SP2的氣體11被引入到模具4之下的第1空間SP1。從而，模具4之下的第1空間SP1充滿氣體11，藉由移動基板平臺3，在輔助板9與模具4對向時，藉由電子雪崩，產生電子－陽離子對。接著，電子－陽離子對靠近到模具4，模具4被除電。如此，透過送到模具4之下的第1空間SP1之氣體11，模具4被除電。而且，為了進行模具4的除電時的模具4與輔助板9之間的空間中的氣體11的濃度達99%以上，控制第1供給部10a所致之氣體11的供給。尚且，在本實施方

式，在使基板平臺3移動到分配器7之下的期間，假定完成模具4的除電。但是，在模具4的除電尚未完成的情況下，於輔助板9與模具4對向的狀態下也可以使基板平臺3停止，也可以減緩在輔助板9與模具4對向的狀態下的基板平臺3的速度。

[0045] 在S320，把基板2的第2領域定位到分配器之下。此時，停止第1供給部10a所致之氣體11的供給。換言之，基板平臺3一旦到達分配器7之下，就停止第1供給部10a所致之氣體11的供給。接著，轉移到S302，供給壓印材8到基板2的第2領域，繼續用於形成壓印材8的圖案在基板2的第2領域的處理。

[0046] 如此，從基板2的第1領域的已硬化的壓印材8分離了模具4後，在開始朝用於供給壓印材8到基板2的第2領域的基板平臺3的分配器7之下的移動之前，開始第1供給部10a所致之氣體11的供給。接著，使基板平臺3移動到分配器7之下，藉此，把供給到第2空間SP2的氣體11送到第1空間SP1，使輔助板9對向到模具4，經此，透過氣體11，進行模具4的除電。從而，在本實施方式中的壓印裝置1，為了可以有效率對模具4除電，抑制朝模具4的異物的附著，可以減低形成在基板上的圖案的缺陷的發生或模具4的破損。

[0047] 尚且，在本實施方式，在從基板上的已硬化的壓印材8分離模具4之際，從第1供給部10a供給氣體11，但不限定於此。例如，也可以在從基板上的已硬化的壓印

材 8 分離模具 4 之前，不開始來自第 1 供給部 10a 的氣體 11 的供給，在從基板上的已硬化的壓印材 8 分離了模具 4 後，開始來自第 1 供給部 10a 的氣體 11 的供給。

[0048] 而且，如圖 4 表示，輔助板 9 也可以電性接地。經此，在模具 4（圖案部 5）與輔助板 9 之間進行電子雪崩所致之模具 4 的除電之際，讓模具 4 的電位與已接地的輔助板 9 的電位相同。從而，模具 4 的電位與壓印裝置 1 的內部的構件成為等電位的緣故，在模具 4 的周邊不產生較強的電場，可以抑制靜電氣力所致之異物的附著。

[0049] 而且，壓印裝置 1 係如圖 5 表示，也可以更具有：對輔助板 9 給予電位之賦予部 70。接著，在使輔助板 9 與模具 4 對向時，經由賦予部 70，於輔助板 9，給予因從基板上的已硬化的壓印材 8 分離模具 4 而在模具 4 產生的電位的極性為相反的極性的電位。經此，擴大模具 4 與輔助板 9 之間的電位差，模具 4 與輔助板 9 之間的電場變強的緣故，變成容易引起電子雪崩。從而，即便在剝離帶電所致之模具 4 的帶電量為較少的情況，也可以進行電子雪崩所致之模具 4 的除電。如圖 5 表示，可以在模具 4 於正側帶電的情況下，經由賦予部 70，把負的電位給予到輔助板 9。另一方面，也可以在模具 4 與負側帶電的情況下，經由賦予部 70，把正的電位給予到輔助板 9。賦予部 70 包含給予兩極的電位到輔助板 9 之電源。

[0050] 而且，在模具 4 與輔助板 9 之間引起的電子雪崩，係不僅是以氣體 11 的種類來控制，也可以以調整模具

[0056] 接著，說明有關物品之具體的製造方法。如圖8a表示，準備在表面形成了絕緣體等的被加工材之矽晶圓等的基板2，接著，經由噴墨法等，在被加工材的表面賦予壓印材8。在此，表示複數個液滴狀所構成的壓印材8賦予到基板上的樣子。

[0057] 如圖8b表示，使壓印用的模具4，把形成了其凹凸圖案之側朝向基板上的壓印材8並對向。如圖8c表示，使賦予了壓印材8之基板2與模具4接觸，施加壓力。壓印材8被填充到模具4與被加工材之間隙。在此狀態下作為硬化用的能量，透過模具4照射光的話，壓印材8硬化。

[0058] 如圖8d表示，使壓印材8硬化後，分離模具4與基板2，在基板上形成壓印材8的硬化物的圖案。該硬化物的圖案，係成為模具4的凹部對應到硬化物的凸部，模具4的凸部對應到硬化物的凹部之形狀，亦即，模具4的凹凸圖案被轉寫到壓印材8。

[0059] 如圖8e表示，把硬化物的圖案作為耐蝕刻遮罩進行蝕刻，被加工材的表面中，沒有硬化物或者是薄薄殘存的部分被去除，成為溝。如圖8f表示，去除硬化物的圖案，可以得到在被加工材的表面形成了溝之物品。在此，雖去除了硬化物的圖案，但也可以不在加工後去除，例如，半導體元件等所含有層間絕緣用的膜，亦即，可以作為物品的構成構件來利用。

[0060] 本發明並不限於上述實施型態，在不脫離本發明之精神及範圍下，是可以做各種的改變及變化。從

而，為了公開表示本發明的範圍，附有以下的需求項。

【符號說明】

[0061]

- 1：壓印裝置
- 2：基板
- 3：基板平臺
- 4：模具
- 5：圖案部
- 6：模具保持部
- 7：分配器
- 8：壓印材
- 9：輔助板
- 11：氣體
- 12：氣體供給源
- 20：照射部
- 21：紫外線
- 30：能量照射部
- 31：光
- 50：控制部
- 60：供給部
- 70：賦予部
- 10a：第1供給部
- 10b：第2供給部



I661925

【發明摘要】

【中文發明名稱】

壓印裝置、壓印方法及物品的製造方法

【中文】

提供一種壓印裝置，係在模具與基板上的壓印材接觸的狀態下使該壓印材硬化，藉此，在前述基板上形成圖案；其特徵為，具有：平臺，其係保持前述基板而移動；周邊構件，其係被配置在前述平臺上之保持前述基板的部分的周邊，於前述模具側具有導電性的面；氣體供給部，其係供給氣體到前述模具與前述基板之間的空間；分配器，其係供給壓印材到前述基板；以及控制部，其係控制前述平臺的移動及前述氣體供給部所致之氣體的供給；前述氣體供給部與前述分配器，係配置成包挾保持前述模具之保持部；前述控制部，係在分離了已硬化的壓印材與前述模具後，在前述平臺開始朝向前述分配器之下的移動之前開始前述氣體供給部所致之前述氣體的供給，在前述平臺的移動中透過前述氣體使前述周邊構件與前述模具對向，經此，進行前述模具的除電。

【指定代表圖】第(1)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

- 1：壓印裝置
- 2：基板
- 3：基板平臺
- 4：模具
- 5：圖案部
- 6：模具保持部
- 7：分配器
- 8：壓印材
- 9：輔助板
- 10a：第1供給部
- 10b：第2供給部
- 12：氣體供給源
- 20：照射部
- 21：紫外線
- 50：控制部
- 60：供給部

【特徵化學式】無

【發明圖式】

圖 1

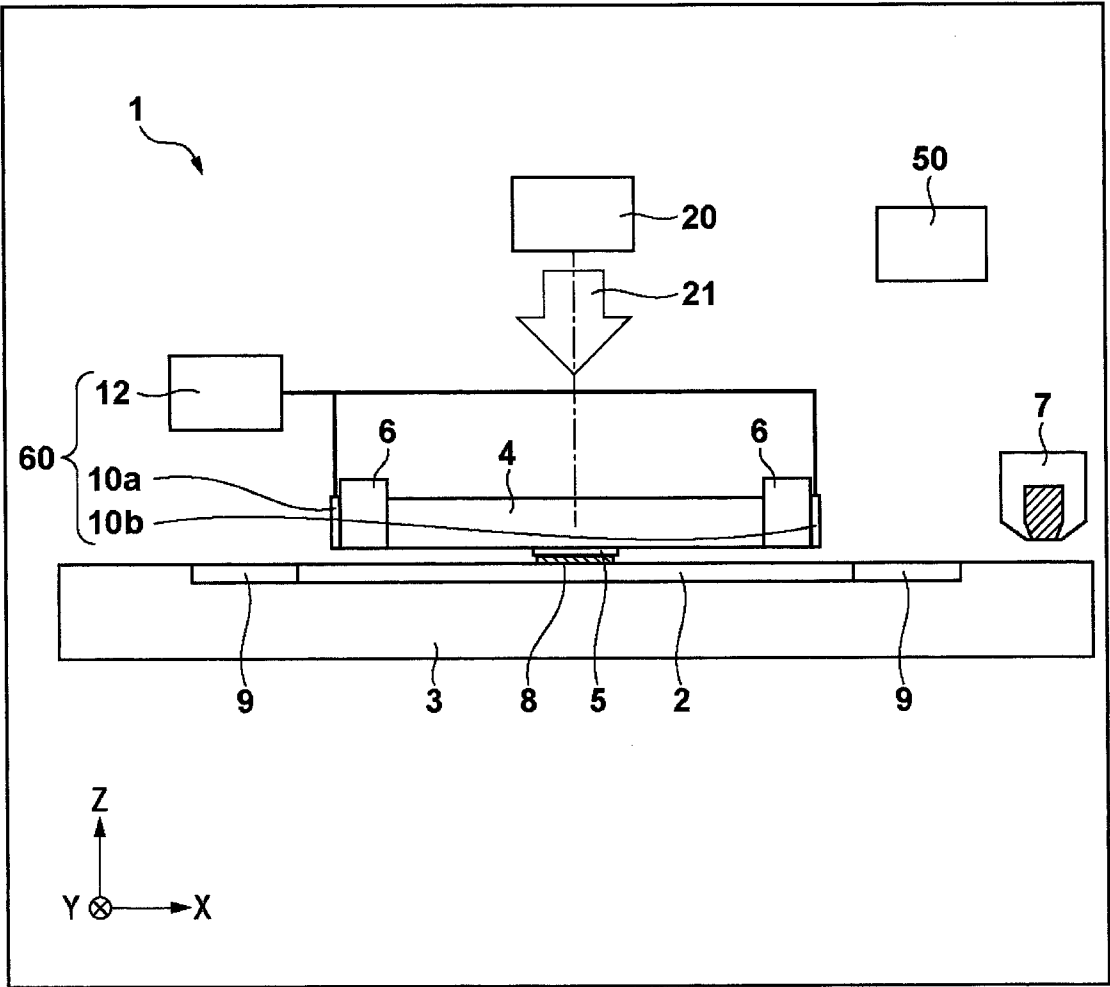


圖 2

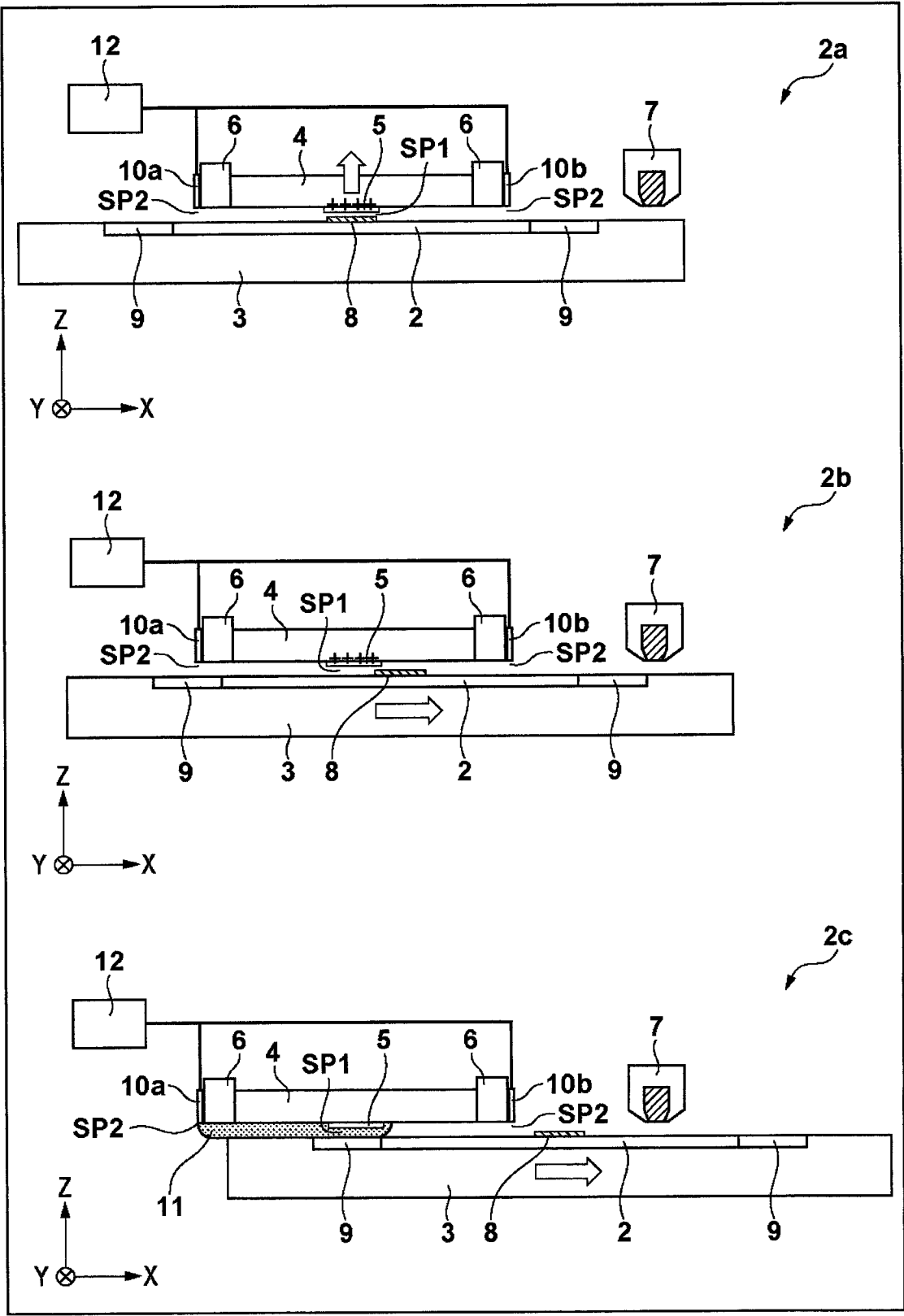


圖 3A

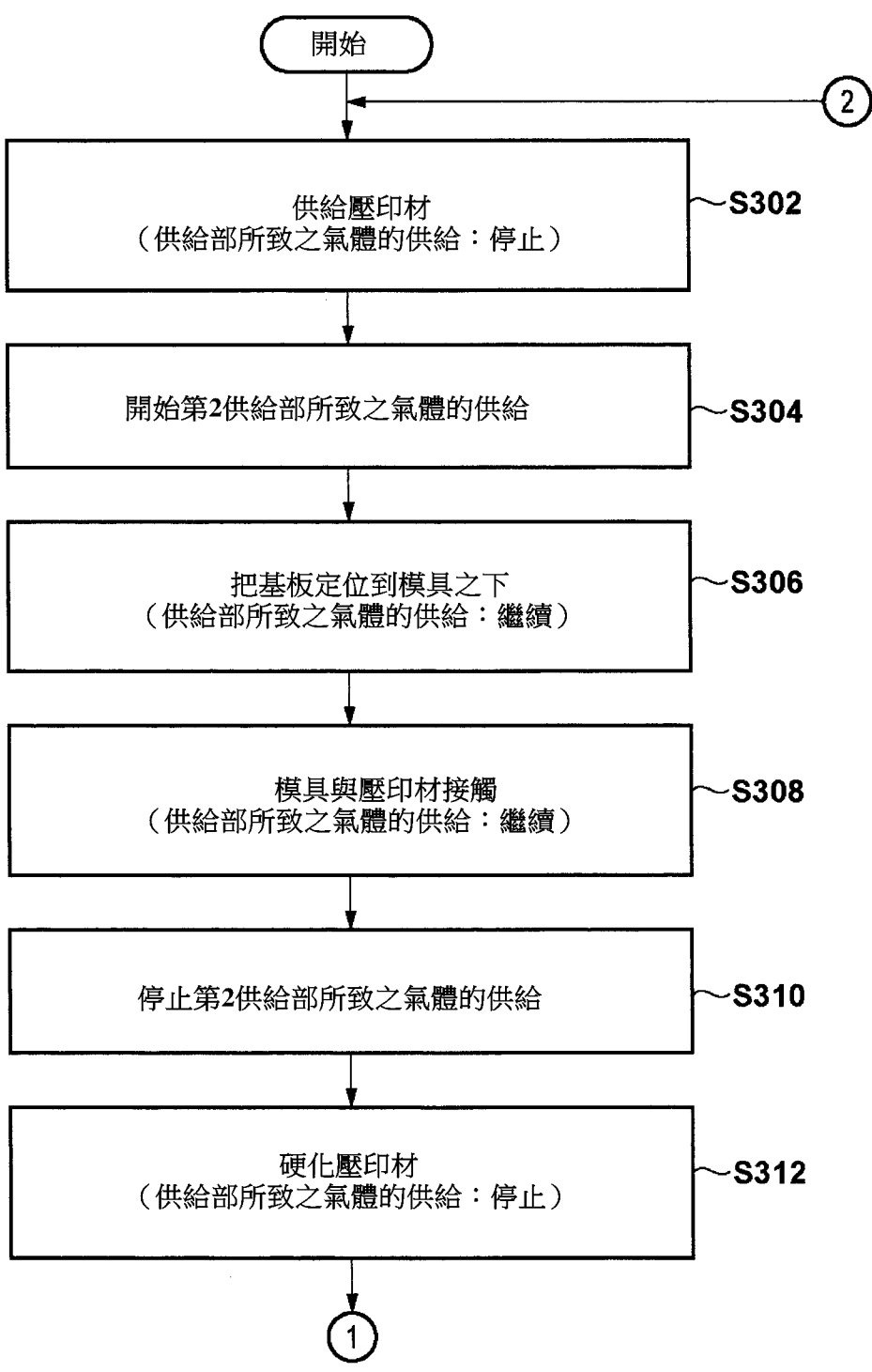


圖 3B

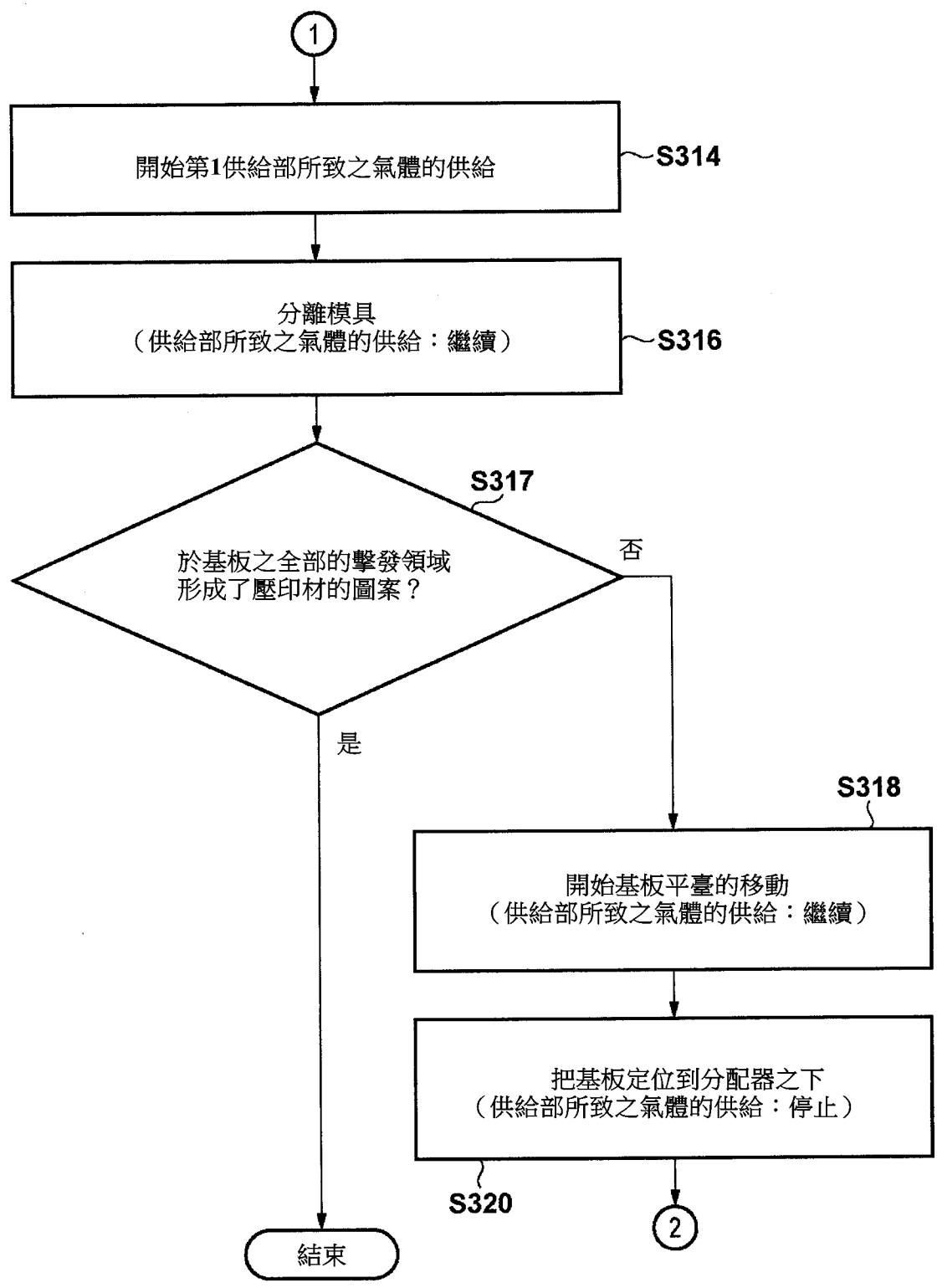


圖 4

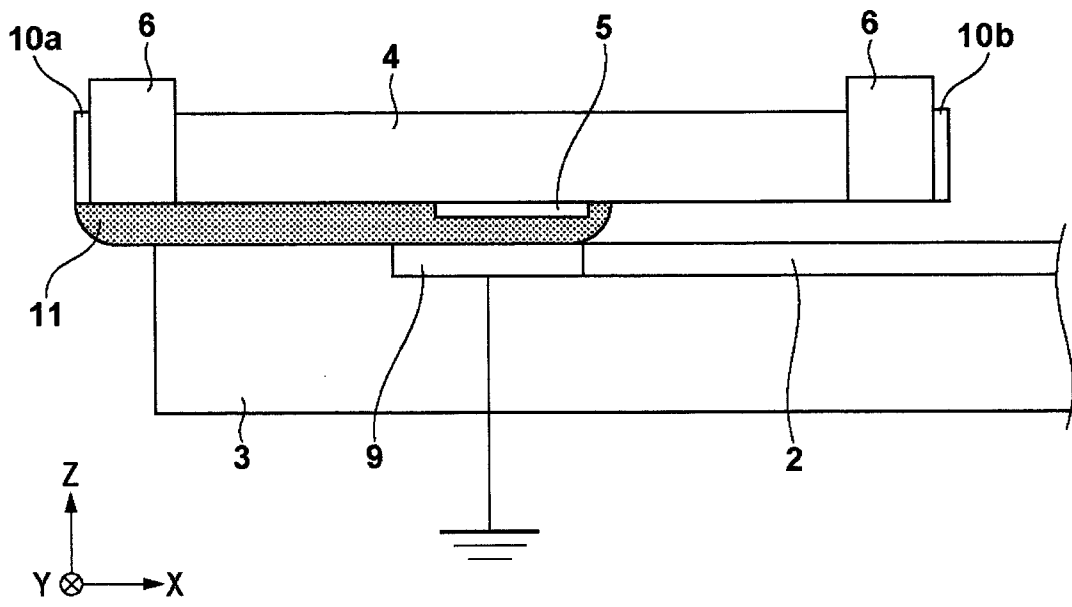


圖 5

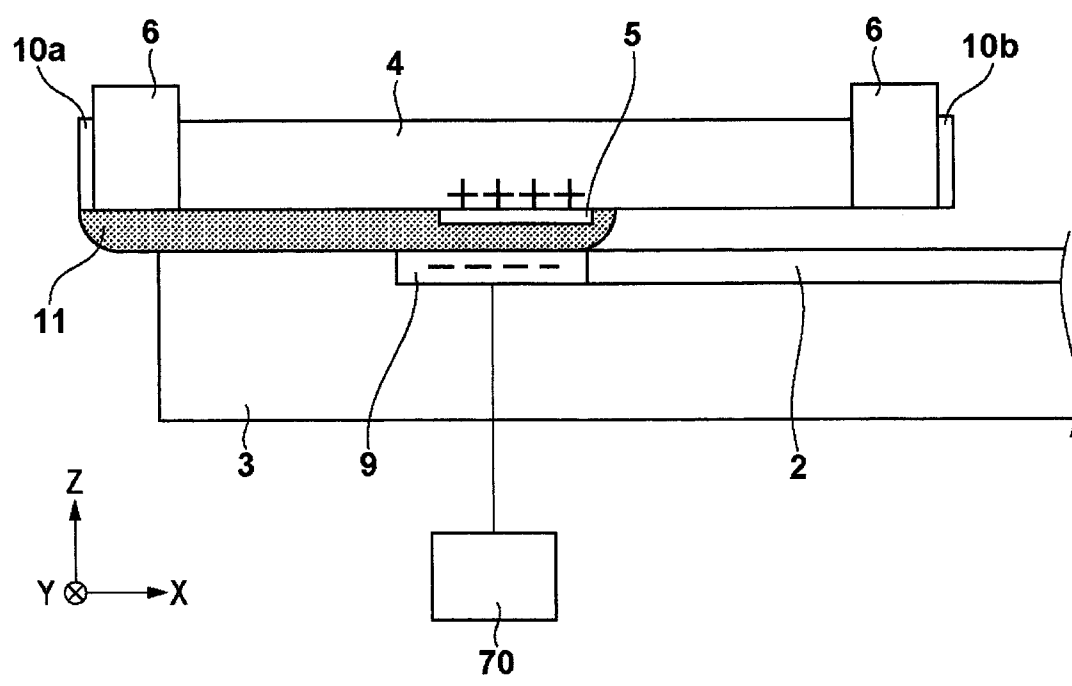


圖 6

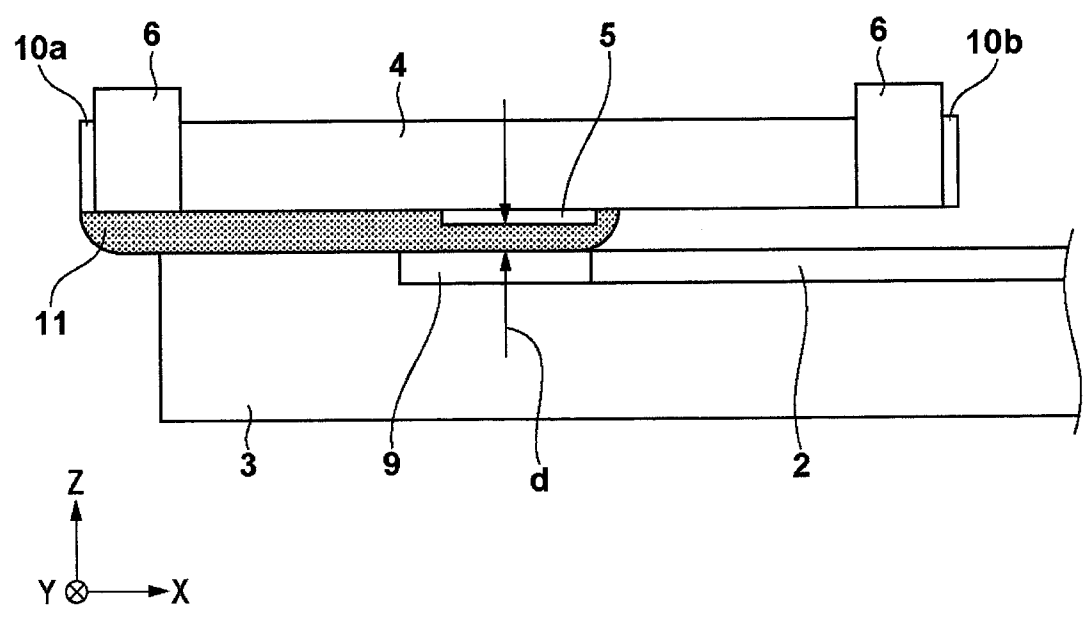


圖 7

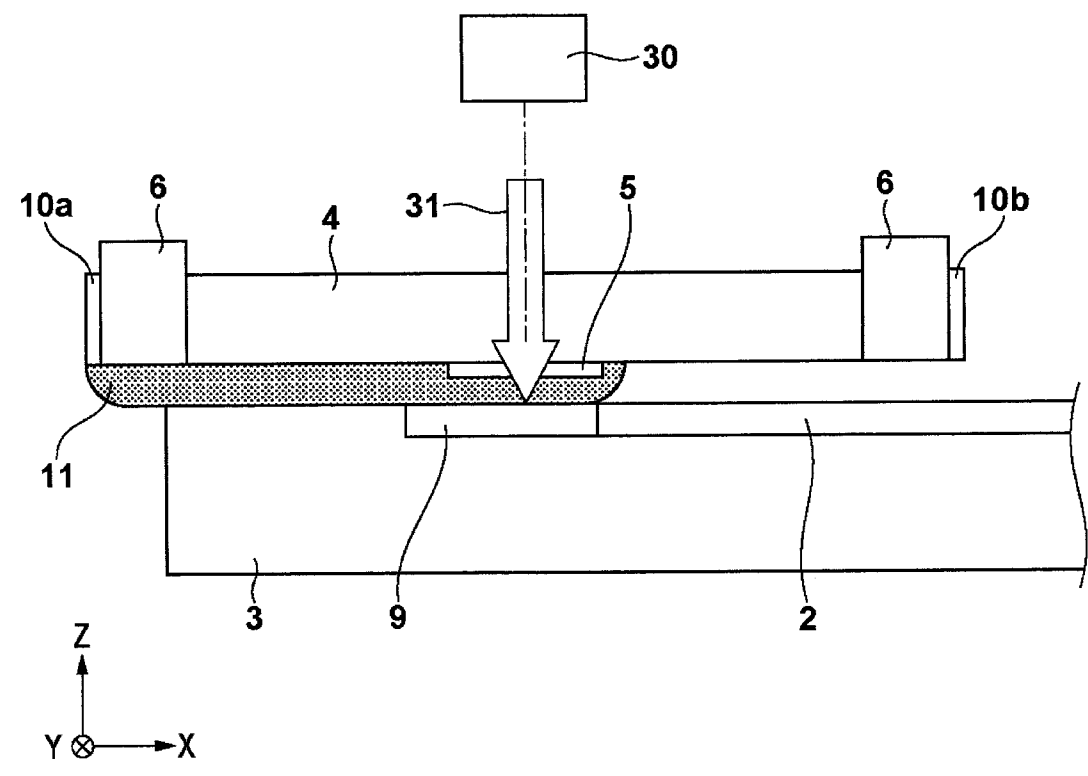
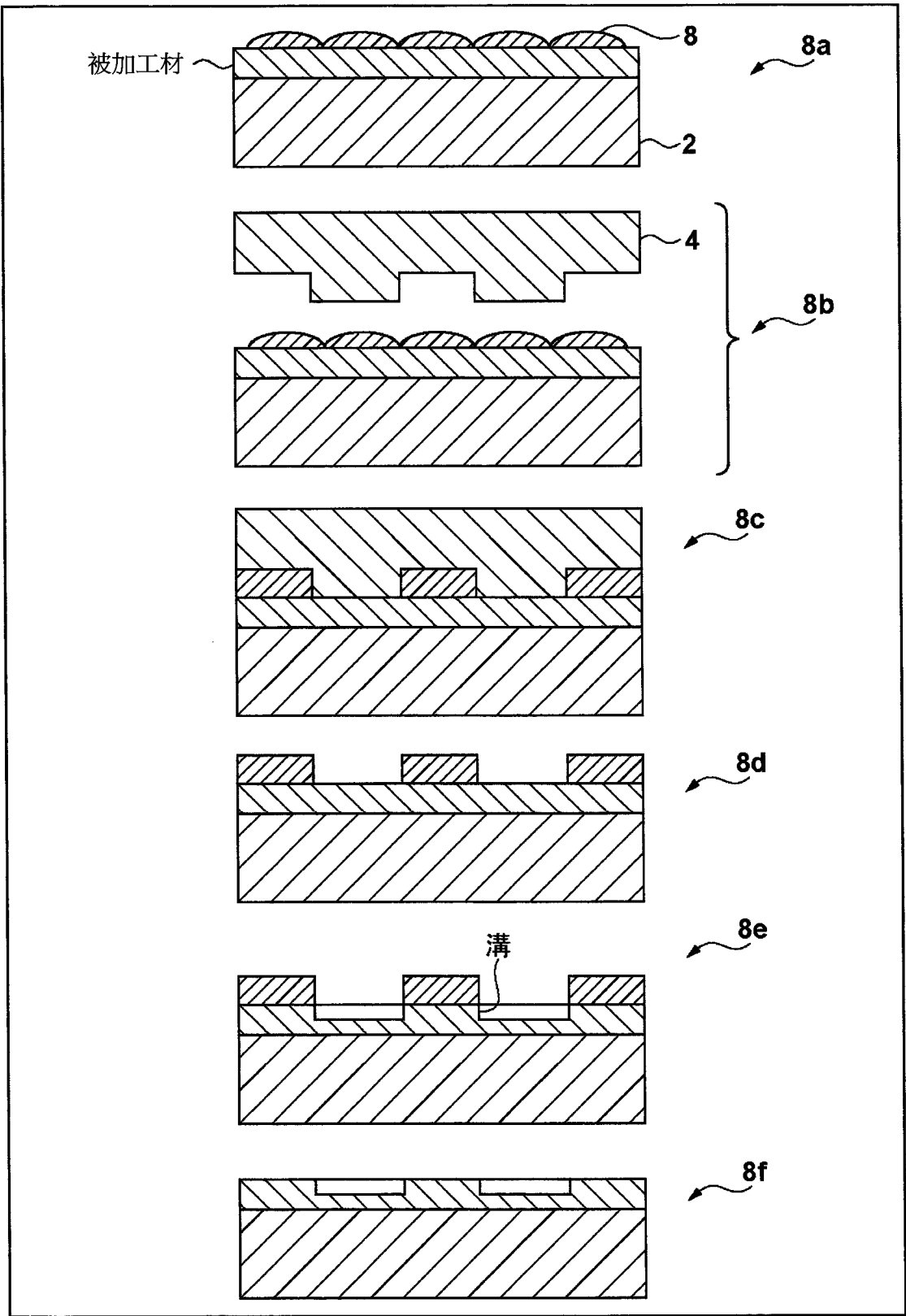


圖 8



均自由行程比空氣長的氣體。作為氣體 11，具體方面，可以是單原子分子也就是稀有氣體，特別是，稀有氣體中具有最長的平均自由行程的氦為佳。存在於電場中的電子，係因電場而被運到陽極側，其途中與氣體分子碰撞。此時，電子被充分加速而具有氣體的電離電壓以上的能量碰撞到氣體分子的話引起電離，產生電子－陽離子對。在此產生的電子也被電場加速，使氣體分子電離。如此，以連續引起電離的方式產生大量的電子－陽離子對的現象稱為電子雪崩。對電子之平均自由行程為長的氣體，係加速中的電子在途中不碰撞到氣體分子，被加速到高能量狀態。從而，對電子之平均自由行程為長的氣體，係與空氣相比，即便在低的電場中也容易引起電子雪崩，可以於模具 4 積蓄大的電壓前進行除電。

[0033] 而且，與模具 4 對向之輔助板 9，係於模具 4 之側的面具有導電性。輔助板 9 在本實施方式中，是以金屬構成。經此，於在氣體中已電離的離子被電場加速而碰撞到輔助板 9（的模具 4 之側的面）之際放出 2 次電子，該 2 次電子更關連到電子雪崩的緣故，可以提升模具 4 的除電效率。

[0034] 參閱圖 3A 及圖 3B，說明有關壓印裝置 1 中的壓印處理，特別是，著眼於模具 4 的除電。該壓印處理，係進行控制部 50 總合地控制壓印裝置 1 的各部。在此，於作為基板 2 的擊發領域之第 1 領域及第 2 領域之各個，說明依序形成壓印材 8 的圖案的情況。

[0035] 在 S302，使保持了基板 2 之基板平臺 3 移動而把基板 2 的第 1 領域定位在分配器 7 之下，從分配器 7 供給壓印材 8 到基板 2 的第 1 領域。此時，停止供給部 60（第 1 供給部 10a 及第 2 供給部 10b）所致之氣體 11 的供給。

[0036] 在 S304，在開始朝基板平臺 3 的模具 4 之下的移動之前，開始供給部 60，具體方面，第 2 供給部 10b 所致之氣體 11 的供給。尚且，在本實施方式，為了抑制氣體 11 的使用量，僅從第 2 供給部 10b 供給氣體 11，但沒有必要抑制氣體 11 的使用量的話，除了第 2 供給部 10b，也可以從第 1 供給部 10a 供給氣體 11。

[0037] 在 S306，使基板平臺 3 移動，把基板 2 的第 1 領域定位到模具 4 之下。此時，繼續第 2 供給部 10b 所致之氣體 11 的供給。經此，從第 2 供給部 10b 供給到第 2 空間 SP2 的氣體 11 被引入到模具 4 的下的第 1 空間 SP1，可以在模具 4 與基板 2（基板 2 的第 1 領域的壓印材 8）之間充滿氣體 11。

[0038] 在 S308，使模具 4 與基板 2 的第 1 領域的壓印材 8 接觸。使模具 4 與壓印材 8 接觸而把壓印材 8 填充到模具 4 的圖案部 5 的期間，繼續第 2 供給部 10b 所致之氣體 11 的供給，讓模具 4 之下的第 1 空間 SP1 中的氣體 11 的濃度達 99% 以上。經此，可以促進朝模具 4 的圖案部 5 的壓印材 8 的填充。

[0039] 在 S310，在使模具 4 與壓印材 8 接觸的狀態下，在使基板 2 的第 1 領域的壓印材 8 硬化之前，停止第 2 供給部 10b 所致之氣體 11 的供給。在此，模具 4 的下的第 1 空

4與輔助板9之間的距離的方式來控制。例如，以調整模具4與輔助板9之間的距離的方式，可以調整模具4與輔助板9之間的電場強度。在此，如圖6表示，使輔助板9與模具4對向時，調整模具4與輔助板9之間的距離 d 。作為變更模具4與輔助板9之間的距離 d 之距離變更部，可以使用模具保持部6或基板平臺3。

[0051] 而且，在模具4與輔助板9之間引起的電子雪崩，係可以以調整模具4與輔助板9之間的空間的壓力的方式來控制。例如，以調整模具4與輔助板9之間的空間的壓力的方式，可以調整模具4與輔助板9之間的電子的平均自由行程。在此，設有變更模具4與輔助板9之間的空間的壓力之壓力變更部，在輔助板9與模具4對向時，經由壓力變更部，調整模具4與輔助板9之間的空間的壓力。壓力變更部，係可以局部變更模具4與輔助板9之間的空間的壓力，或者是包含該空間的附近的壓力，也可以變更壓印裝置1的整體的空間的壓力。

[0052] 而且，如圖7表示，壓印裝置1也可以更具有：照射光31到輔助板9之能量照射部30。接著，在使輔助板9與模具4對向時，經由能量照射部30，於輔助板9，照射具有輔助板9的工作函數以上的能量之光31。例如，以鋁構成輔助板9的情況下，輔助板9的工作函數約4eV的緣故，照射波長300nm以下的光31的話，因為光電效應，從輔助板9（的模具4的側的面）放出光電子。金屬的工作函數一般為2eV～5eV左右的緣故，以照射紫外線領域的

光 31 到輔助板 9 的方式，經由光電效應從輔助板 9 放出光電子。該光電子，係與電子雪崩關聯的緣故，可以更提升模具 4 的除電效率。

[0053] 而且，使用在壓印裝置 1 的除電用的氣體 11 一般擴散性高。從而，如上述，在使模具 4 與基板上的壓印材 8 接觸之際，以氣體 11 充滿模具 4 與基板 2 之間的空間的方式，可以提升對模具 4 的圖案部 5 之壓印材 8 的填充性。為此，在使模具 4 與基板上的壓印材 8 接觸的製程的期間，供給氣體 11 者為佳。但是，作為氣體 11 所用的稀有氣體為高價的緣故，在結束朝模具 4 的圖案部 5 的壓印材 8 的填充，使壓印材 8 硬化的製程的期間，也可以停止氣體 11 的供給。

[0054] 使用壓印裝置 1 所形成的硬化物的圖案，係恒久地用在各種物品的至少一部分，或者是，暫時性用在製造各種物品之際。所謂物品，為電路元件、光學元件、MEMS、記錄元件、感測器、或者是模具等。作為電路元件，舉例有 DRAM、SRAM、快閃記憶體、MRAM 等的揮發性或是非揮發性的半導體記憶體，或 LSI、CCD、圖像感測器、FPGA 等的半導體元件等。作為模具，舉例有壓印用的模具等。

[0055] 硬化物的圖案係作為上述的物品的至少一部分的構成構件來持續使用，或者是，作為遮罩來暫時使用。基板的加工製程中，在進行了蝕刻或是離子植入等後，去除遮罩。

第 106135607 號

民國 107 年 9 月 19 日修正

SP1：第 1 空間

SP2：第 2 空間

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種壓印裝置，係在模具與基板上的壓印材接觸的狀態下使該壓印材硬化，藉此，在前述基板上形成圖案；其特徵為，具有：

平臺，其係保持前述基板而移動；

周邊構件，其係被配置在前述平臺上之保持前述基板的部分的周邊，於前述模具側具有導電性的面；

氣體供給部，其係供給氣體到前述模具與前述基板之間的空間；

分配器，其係供給壓印材到前述基板；以及

控制部，其係控制前述平臺的移動及前述氣體供給部所致之氣體的供給；

前述氣體供給部與前述分配器，係配置成包挾保持前述模具之保持部；

前述控制部，係在分離了已硬化的壓印材與前述模具後，在前述平臺開始朝向前述分配器之下的移動之前開始前述氣體供給部所致之前述氣體的供給，在前述平臺的移動中透過前述氣體使前述周邊構件與前述模具對向，經此，進行前述模具的除電。

【第2項】

如請求項第1項的壓印裝置，其中，

前述控制部，係控制前述氣體供給部所致之前述氣體的供給，使得進行前述模具的除電時的前述模具與前述周

邊構件之間的空間中的前述氣體的濃度達99%以上。

【第3項】

如請求項第1項的壓印裝置，其中，

前述控制部，係在前述平臺進行朝向前述分配器之下的移動的期間，繼續前述氣體供給部所致之前述氣體的供給。

【第4項】

如請求項第1項的壓印裝置，其中，

更具有：第2氣體供給部，其係配置在前述分配器與前述保持部之間，供給氣體到與前述模具的下的第1空間鄰接之第2空間；

前述氣體供給部與前述第2氣體供給部，係配置成包挾前述保持部；

前述控制部，係在前述平臺到達了前述分配器之下後停止前述氣體供給部所致之前述氣體的供給，在供給了壓印材到前述基板上後，在前述平臺開始朝向前述模具之下的移動之前開始前述第2氣體供給部所致之前述氣體的供給，使前述平臺移動到前述模具之下，把供給到前述第2空間的前述氣體送到前述第1空間。

【第5項】

如請求項第4項的壓印裝置，其中，

前述控制部，係在前述模具與供給到前述基板上的壓印材接觸而把該壓印材填充成前述模具的圖案的期間，繼續前述第2氣體供給部所致之前述氣體的供給。

【第6項】

如請求項第5項的壓印裝置，其中，

前述控制部，係在使前述模具與供給到前述基板上的壓印材接觸的狀態下，在使該壓印材硬化之前，停止前述第2氣體供給部所致之前述氣體的供給。

【第7項】

如請求項第4項的壓印裝置，其中，

前述控制部控制前述第2氣體供給部所致之前述氣體的供給，使得在使前述模具與前述的壓印材接觸的狀態下使該壓印材硬化時的前述第1空間中的前述氣體的濃度未達99%。

【第8項】

如請求項第1項的壓印裝置，其中，

前述周邊構件接地。

【第9項】

如請求項第1項的壓印裝置，其中，

更具有：賦予部，其係給予電位到前述周邊構件；

前述控制部，係使前述周邊構件與前述模具對向時，經由前述賦予部，對前述周邊構件，給予與分離前述基板上的已硬化的壓印材與前述模具而產生在前述模具之電位的極性為相反的極性的電位。

【第10項】

如請求項第1項的壓印裝置，其中，

更具有距離變更部，其係變更前述模具與前述周邊構

件之間的距離；

前述控制部，係在使前述周邊構件與前述模具對向時，經由前述距離變更部，調整前述模具與前述周邊構件之間的距離。

【第11項】

如請求項第1項的壓印裝置，其中，

更具有壓力變更部，其係變更在前述模具與前述周邊構件之間的空間的壓力；

前述控制部，係在使前述周邊構件與前述模具對向時，經由前述壓力變更部，調整前述模具與前述周邊構件之間的空間的壓力。

【第12項】

如請求項第1項的壓印裝置，其中，

更具有照射部，其係照射光到前述周邊構件；

前述控制部，係在使前述周邊構件與前述模具對向時，經由前述照射部，對前述周邊構件，照射具有前述周邊構件的工作函數以上的能量之光。

【第13項】

如請求項第1項的壓印裝置，其中，

前述氣體包含對電子之平均自由行程比空氣的還長之氣體。

【第14項】

如請求項第1項的壓印裝置，其中，

前述氣體包含氮。

【第15項】

一種壓印方法，係用在壓印裝置，該壓印裝置在模具與基板上的壓印材接觸的狀態下使該壓印材硬化，藉此，在前述基板上形成圖案；其特徵為，

前述壓印裝置具有：平臺，其係保持前述基板而移動；周邊構件，其係被配置在前述平臺上之保持前述基板的部分的周邊，於前述模具側具有導電性的面；氣體供給部，其係供給氣體到前述模具與前述基板之間的空間；以及分配器，其係供給壓印材到前述基板；

前述氣體供給部與前述分配器，係配置成包挾保持前述模具之保持部；

前述壓印方法具有以下製程，該製程係在分離了已硬化的壓印材與前述模具後，在前述平臺開始朝向前述分配器之下的移動之前開始前述氣體供給部所致之前述氣體的供給，在前述平臺的移動中透過前述氣體使前述周邊構件與前述模具對向，經此，進行前述模具的除電。

【第16項】

一種物品的製造方法，具有以下製程：

使用壓印裝置而把圖案形成在基板之製程；

處理在前述製程形成了前述圖案之前述基板之製程；
以及

從已處理的前述基板製造物品之製程；

前述壓印裝置，係在模具與前述基板上的壓印材接觸的狀態下使該壓印材硬化，藉此，在前述基板上形成圖

案；該壓印裝置具有：

平臺，其係保持前述基板而移動；

周邊構件，其係被配置在前述平臺上之保持前述基板的部分的周邊，於前述模具側具有導電性的面；

氣體供給部，其係供給氣體到前述模具與前述基板之間的空間；

分配器，其係供給壓印材到前述基板；以及

控制部，其係控制前述平臺的移動及前述氣體供給部所致之氣體的供給；

前述氣體供給部與前述分配器，係配置成包挾保持前述模具之保持部；

前述控制部，係在分離了已硬化的壓印材與前述模具後，在前述平臺開始朝向前述分配器之下的移動之前開始前述氣體供給部所致之前述氣體的供給，在前述平臺的移動中透過前述氣體使前述周邊構件與前述模具對向，經此，進行前述模具的除電。

【第17項】

一種壓印裝置，係在模具與基板上的壓印材接觸的狀態下使該壓印材硬化，藉此，在前述基板上形成圖案；其特徵為，具有：

平臺，其係保持前述基板而移動；

周邊構件，其係被配置在前述平臺上之保持前述基板的部分的周邊，於前述模具側具有導電性的面；

分配器，其係供給壓印材到前述基板；以及

控制部，其係控制前述平臺的移動；

前述控制部，係在使前述平臺朝向前述分配器移動的期間使前述周邊構件與前述模具對向，進行前述模具的除電。

【第18項】

一種壓印方法，係用在壓印裝置，該壓印裝置係在模具與基板上的壓印材接觸的狀態下使該壓印材硬化，藉此，在前述基板上形成圖案；其特徵為：

前述壓印裝置，具有：平臺，其係保持前述基板而移動；周邊構件，其係被配置在前述平臺上之保持前述基板的部分的周邊，於前述模具側具有導電性的面；以及分配器，其係供給壓印材到前述基板；

前述壓印方法具有以下製程，該製程係在使前述平臺朝向前述分配器移動的期間使前述周邊構件與前述模具對向，進行前述模具的除電。

【第19項】

一種物品的製造方法，具有以下製程：

使用壓印裝置而把圖案形成在基板之製程；

處理在前述製程形成了前述圖案之前述基板之製程；
以及

從已處理的前述基板製造物品之製程；

前述壓印裝置，係在模具與前述基板上的壓印材接觸的狀態下使該壓印材硬化，藉此，在前述基板上形成圖案；該壓印裝置具有：

平臺，其係保持前述基板而移動；

周邊構件，其係被配置在前述平臺上之保持前述基板的部分的周邊，於前述模具側具有導電性的面；

分配器，其係供給壓印材到前述基板；以及

控制部，其係控制前述平臺的移動；

前述控制部，係在使前述平臺朝向前述分配器移動的期間使前述周邊構件與前述模具對向，進行前述模具的除電。