



(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 202313311 A

(43)公開日：中華民國 112 (2023) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：111128523

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 07 月 29 日

(51)Int. Cl.：

B29C59/02 (2006.01)**H01L21/027 (2006.01)****B66B5/00 (2006.01)****G05B23/02 (2006.01)**

(30)優先權：2021/09/16

日本

2021-151161

(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：加藤健太郎 KATO, KENTARO (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：13 共 47 頁

(54)名稱

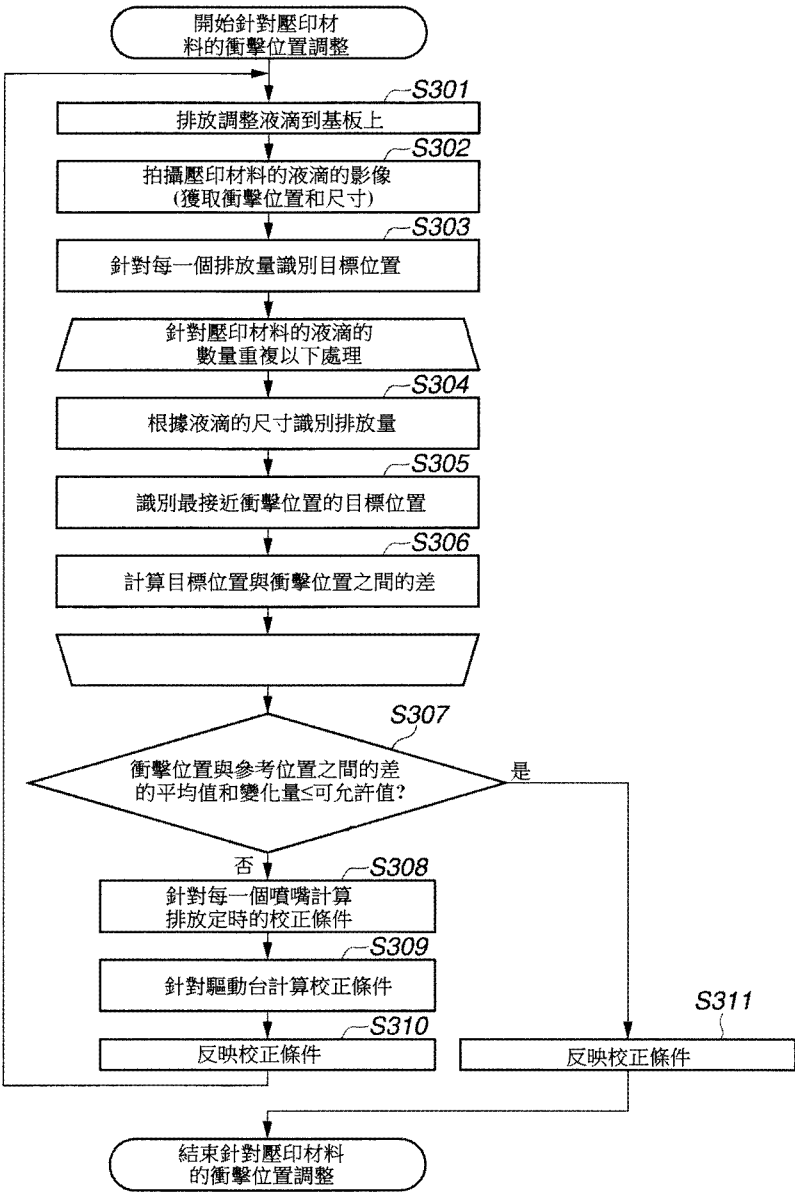
液體排放裝置、液體排放方法、膜形成裝置和物品製造方法

(57)摘要

一種液體排放裝置，包含：基板台，被配置以在保持基板的同時是可移動的；排放單元，具有用於排放複數個液滴的複數個噴嘴；控制單元，被配置以在移動該基板台的同時進行控制以供應用於從該等噴嘴排放複數個液滴到該排放單元的複數個驅動訊號；以及獲取單元，被配置以獲取被排放到該基板上的該等液滴的複數個尺寸，其中，該控制單元藉由供應用於排放不同體積的複數個液滴到該排放單元的複數個驅動訊號來進行控制以從該等噴嘴排放複數個液滴到該基板上，並且其中，該控制單元根據藉由該獲取單元所獲取的該基板上的該等液滴的該等尺寸，識別對應於該基板上的該等液滴的該等驅動訊號。

A liquid discharge apparatus includes a substrate stage configured to be movable while holding a substrate, a discharge unit having nozzles for discharging droplets, a control unit configured to perform control to supply driving signals for discharging droplets from the nozzles to the discharge unit while moving the substrate stage, and an acquisition unit configured to acquire sizes of the droplets discharged onto the substrate, wherein the control unit performs control to discharge a plurality of droplets from the nozzles onto the substrate by supplying a plurality of driving signals for discharging droplets of different volumes to the discharge unit, and wherein the control unit identifies the driving signals corresponding to the droplets on the substrate based on the sizes of the droplets on the substrate acquired by the acquisition unit.

指定代表圖：



【圖 3】

【發明摘要】

【中文發明名稱】

液體排放裝置、液體排放方法、膜形成裝置和物品製造方法

【英文發明名稱】

LIQUID DISCHARGE APPARATUS, LIQUID DISCHARGE
METHOD, FILM FORMING APPARATUS, AND ARTICLE
MANUFACTURING METHOD

【中文】

一種液體排放裝置，包含：基板台，被配置以在保持基板的同時是可移動的；排放單元，具有用於排放複數個液滴的複數個噴嘴；控制單元，被配置以在移動該基板台的同時進行控制以供應用於從該等噴嘴排放複數個液滴到該排放單元的複數個驅動訊號；以及獲取單元，被配置以獲取被排放到該基板上的該等液滴的複數個尺寸，其中，該控制單元藉由供應用於排放不同體積的複數個液滴到該排放單元的複數個驅動訊號來進行控制以從該等噴嘴排放複數個液滴到該基板上，並且其中，該控制單元根據藉由該獲取單元所獲取的該基板上的該等液滴的該等尺寸，識別對應於該基板上的該等液滴的該等驅動訊號。

【 英文 】

A liquid discharge apparatus includes a substrate stage configured to be movable while holding a substrate, a discharge unit having nozzles for discharging droplets, a control unit configured to perform control to supply driving signals for discharging droplets from the nozzles to the discharge unit while moving the substrate stage, and an acquisition unit configured to acquire sizes of the droplets discharged onto the substrate, wherein the control unit performs control to discharge a plurality of droplets from the nozzles onto the substrate by supplying a plurality of driving signals for discharging droplets of different volumes to the discharge unit, and wherein the control unit identifies the driving signals corresponding to the droplets on the substrate based on the sizes of the droplets on the substrate acquired by the acquisition unit.

【指定代表圖】圖 3
【代表圖之符號簡單說明】無

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

液體排放裝置、液體排放方法、膜形成裝置和物品製造方法

【英文發明名稱】

LIQUID DISCHARGE APPARATUS, LIQUID DISCHARGE
METHOD, FILM FORMING APPARATUS, AND ARTICLE
MANUFACTURING METHOD

【技術領域】

【0001】本揭露關於液體排放裝置、液體排放方法、膜形成裝置和物品製造方法。

【先前技術】

相關技術的描述

【0002】隨著針對半導體裝置和微機電系統(Micro Electro Mechanical Systems；MEMS)的小型化的需求的增加，用於在基板上形成以數個奈米級的微小圖案(結構)的壓印技術與習知的光刻技術一樣引起注意。壓印技術是指用於在基板上形成對應於在模具上形成的微小浮雕圖案的壓印材料圖案的微處理技術。在壓印技術中，未硬化的壓印材料被供應(被施加)到基板，並且壓印材料和模具彼此接觸。

【0003】在供應這種壓印材料到基板上的過程中，藉由使用噴墨方法從噴嘴(排放口)供應壓印材料的液滴的排放裝置可以被使用。更具體地，在基板台被驅動以往復方式進行掃描的同時，該處理被進行，使基板上的拍攝區域面對分配器的排放口表面。在這種狀態下，壓印材料(液體)從排放口被排放以設置液滴在基板上。

【0004】為了在基板上形成精確的浮雕圖案，有必要將壓印材料的液滴放置在期望的位置。更具體地，需要將要被放置在拍攝區域中的每一個液滴的衝擊誤差限制在幾微米(μm)內。如果壓印處理在液滴以壓印材料的衝擊誤差超過允許值被放置的狀態下被進行，則壓印材料在模壓步驟中從模具區域突出。因此，存在突出的壓印材料可能作為異物引起麻煩的擔憂。在其他情況下，壓印材料在模壓步驟中可能無法被供應到整個壓印區域，並且可能出現未填充缺陷。

【0005】日本專利公開第2011-222705號公開了一種用於改善衝擊位置的精度的技術。根據日本專利公開第2011-222705號，衝擊位置藉由拍攝在基板上的預定區域中所排放的壓印材料的液滴的影像被檢測，並且用於保持基板的基板台的驅動根據衝擊位置和目標位置之間的偏離量被控制。

【0006】日本專利公開第2021-44407號公開了一種藉由從正常噴嘴的排放定時區分缺陷噴嘴的排放定時來校正(具有與其他噴嘴偏離的排放角度和排放速率的)缺陷噴嘴

的排放定時來改善放置精度的技術。

【0007】藉著在日本專利公開第2011-222705號和日本專利公開第2021-44407號中公開的用於藉由根據衝擊位置與目標位置之間的偏離量校正基板台驅動和排放定時來改善放置精度的技術，先決條件是液滴的衝擊位置與液滴的目標位置被校正地關聯。作為用於實現這種關聯的方法，提供了一種方法，用於識別被放置在目標位置的最近的位置的壓印材料的液滴為需要被放置在目標位置的液滴。

【0008】然而，如果衝擊位置由於異物附著在噴嘴附近而被大幅度偏離，或者如果壓印材料不能從噴嘴被排放，則上述方法無法實現校正關聯，使校正排放定時以改善放置精度是不可能的。

【發明內容】

【0009】本揭露旨在提供一種致能識別需要被放置在預定目標位置的液滴並且有利於改善液滴的衝擊位置的準確性的配置。

【0010】根據本揭露的一個態樣，一種液體排放裝置，包含：基板台，被配置以在保持基板的同時是可移動的；排放單元，具有用於排放複數個液滴的複數個噴嘴；控制單元，被配置以在移動該基板台的同時進行控制以供應用於排放複數個液滴從該等噴嘴到該排放單元的複數個驅動訊號；以及獲取單元，被配置以獲取排放到該基板上

的該等液滴的複數個尺寸，其中，該控制單元藉由供應用於排放不同體積的複數個液滴到該排放單元的複數個驅動訊號來進行控制以從該等噴嘴排放複數個液滴到該基板上，並且其中，該控制單元根據該獲取單元所獲取的該基板上的該等液滴的該等尺寸，識別對應該基板上的該等液滴的該等驅動訊號。

【0011】本揭露的進一步特徵將從以下參照圖式對示例性實施例的描述中變得顯而易見。

【圖式簡單說明】

【0012】[圖1]是示出根據本揭露示例性實施例的壓印裝置的配置的示意圖。

【0013】[圖2]是示出壓印處理的流程圖。

【0014】[圖3]是示出用於調整液滴的衝擊位置的處理的流程圖。

【0015】[圖4]示出在預定排放條件(配方)下排放的液滴圖案的目標位置的示例。

【0016】[圖5A和5B]示出在基板上圖4所示的排放條件下排放的液滴的衝擊位置。

【0017】[圖6]示出將圖4所示的目標位置與圖5A和5B所示的衝擊位置重疊的結果。

【0018】[圖7]示出根據依據第一示例性實施例的調整配方所排放的液滴圖案的目標位置。

【0019】[圖8A和8B]示出在基板上圖7所示的排放條

件下排放的液滴的衝擊位置。

【0020】[圖9A和9B]示出在圖7所示的調整配方中針對每一個排放量的液滴的目標位置。

【0021】[圖10A和10B]示出分別針對圖9A和9B中所示的每一個排放量的目標位置以及圖8B所示的衝擊位置重疊的結果。

【0022】[圖11]示出根據依據第二示例性實施例的調整配方排放的液滴圖案的目标位置。

【0023】[圖12A至圖12D]示出圖11所示的調整配方中的每一個排放量的液滴的目標位置。

【0024】[圖13A至13F]示出物品製造方法。

【實施方式】

【0025】本揭露的示例性實施例將參照圖式被描述在下面。在各圖中，相同的部件被標註相同的圖式標記，重複的描述被省略。

【0026】第一示例性實施例將以壓印裝置為中心作為模製成型裝置(膜形成裝置)的示例被描述在下面。根據本示例性實施例的壓印裝置是一種光刻裝置，其排放(供應)未硬化的液體壓印材料或墨到基板上以在基板上形成(轉印)圖案。本揭露的液體排放裝置可應用於的模製成型裝置不限於壓印裝置。本揭露的液體排放裝置也可應用於對半導體基板上的浮雕平坦化的平坦化裝置。此外，本揭露的液體排放裝置可廣泛應用於包括用於半導體裝置和液晶

顯示裝置的製造裝置的工業裝置，以及具有用於排放液滴的機構的裝置，包括印表機和其他消費產品。

【0027】圖1是示出包括根據本示例性實施例的液體排放裝置的壓印裝置100的配置的示意圖。壓印裝置100包括基座101、框架102、基板台驅動單元13、基板台6、模具卡盤2、模具驅動單元3、分配器11、對準顯微鏡110和控制單元20。基座101支撐基板台驅動單元13和框架102。框架102支撐模具驅動單元3、分配器11和對準顯微鏡110。

【0028】壓印裝置100被用於製造作為物品的半導體裝置。未硬化的可硬化組成物的液滴8，即被施加到基板4的壓印材料被帶到與模具1接觸以在基板4上形成液滴8的圖案。例如，壓印裝置100採用用於藉由用紫外光照射壓印材料來硬化壓印材料的光硬化方法。本揭露還可應用於藉由使用其他能量(例如，熱)來硬化壓印材料的壓印裝置。在下面的圖中，Z軸沿垂直方向被採取，並且相互垂直相交的X軸和Y軸被採取在與Z軸垂直的平面中。

【0029】基板台驅動單元13包括諸如線性馬達的致動器。基板台驅動單元13在平行於基座101的頂表面的平面中，即在X和Y方向上驅動支撐基板4的基板台6。更具體地，基板台6和基板台驅動單元13用作在保持基板4的同時可移動的基板保持機構(基板保持單元)。當模具1與基板4上的壓印材料接觸時，基板台驅動單元13進行模具1和基板4之間的定位。此外，當壓印材料被施加到基板4上時，

基板台驅動單元 13 進行台驅動控制，使基板 4 被定位在預定定時的預定目標位置。更具體地，藉由移動基板 4 和分配器 11 之間的相對位置，基板台驅動單元 13 可以進行台驅動控制，使壓印材料被放置在基板 4 上的任意位置。

【0030】模具卡盤 2 利用真空吸附力和靜電力吸引模具 1 上的紫外光 9 的照射表面的外周區域，以保持在其表面上被形成有浮雕圖案的模具 1。模具驅動單元 3 包括諸如線性馬達和氣缸的致動器。模具驅動單元 3 在垂直於基板 4 的方向上，即 Z 方向上驅動模具卡盤 2 以將模具 1 壓到基板 4 上並將模具 1 從基板 4 上脫模。

【0031】更具體地，模具卡盤 2 和模具驅動單元 3 用作模具保持機構(模具保持單元)。壓印處理中的接觸和脫模操作可以藉由驅動基板台 6 以在 Z 軸方向上移動基板 4 或者藉由模具 1 和基板 4 兩者相對地移動來實現。

【0032】光照射單元 7 是硬化單元，其將從光源(未示出)發出的紫外光調整為適合於硬化壓印材料的光(紫外光 9)，並允許光通過模具 1 的通行以用光照射壓印材料。在這種情況下，光源可以是例如產生 i 和 g 射線的水銀燈。然而，光源不限於紫外光，而是需要產生具有穿過模具 1 並硬化壓印材料的波長的光。當熱硬化方法被採用時，作為硬化單元，需要在基板台 6 附近設置用於硬化可硬化組成物的加熱單元來代替光照射單元 7。

【0033】模具 1 為正方形，並具有在面對基板 4 的表面的中心被三維地形形成的微小的浮雕圖案。模具 1 的材料例

如為允許紫外光的通行的石英。

【0034】基板4例如是由單晶矽構成的被處理的基板(物件)。為了製造半導體裝置以外的物品，可應用於基板4的材料示例包括如石英和其他光學玻璃等光學元件、和如GaN、SiC等發光元件。如所需要的，由與基板4不同的材料構成的構件可以被形成在基板4的表面上。

【0035】照相機10(擴展照相機)被配置(被設置)為在視野中包括藉由模具卡盤2所保持的模具1的圖案區域，並且藉由拍攝模具1和基板4中的至少一個來獲取影像。在壓印處理中，照相機10可以被用作觀察模具1和基板4上的壓印材料之間的接觸狀態的成像單元。照相機10獲取由被排放到基板4上的壓印材料形成的液滴作為影像資訊並對獲取的影像進行影像處理以獲取在基板4上的液滴的衝擊位置和尺寸。

【0036】分配器11(排放單元)將未硬化的壓印材料以期望的施加圖案施加(排放壓印材料的液滴)到預先設定在基板4上的拍攝區域(圖案形成區域)上。更具體地，分配器11被設置有複數個噴嘴31，其用於排放未硬化的壓印材料的液滴到基板4上。每一個噴嘴31被設置有用於形成存在墨的區域的部分和產生用於從開口(排放口)排放在該區域中的墨的排放能量的排放能量產生元件。

【0037】當每一個排放能量產生元件被驅動和被控制時，液滴從每一個噴嘴31被排放。噴嘴31在Y方向上被排列成一排。在Y方向上被排列的複數列噴嘴可以在X方向

上被排列。本實施方式將以壓電元件被使用作為每一個噴嘴的排放能量產生元件的示例為中心被描述在下面。壓電元件可以藉由使用壓電效應排放壓印材料。要被排放的壓印材料的排放量可以藉由改變被施加到壓電元件的電壓波形來改變。更具體地，藉由適當地控制確定被施加到壓電元件的電壓波形的驅動訊號，排放定時和排放量可以針對每一個噴嘴獨立地被控制。

【0038】被要求壓印材料當被供應在模具1和基板4之間時具有流動性，並且在模具形成之後是固體的以保持其形狀。根據本示例性實施例，特別地，壓印材料是紫外線硬化樹脂(光硬化樹脂)，其具有當用紫外光9被照射時硬化的特性。取決於物品製造過程的各種條件，熱硬化樹脂或代替光硬化樹脂的熱塑性樹脂可以被使用。紫外線硬化樹脂至少含有聚合物化合物和光聚合引發劑，並且如所需要的還可以含有非聚合物化合物或溶劑。非聚合物化合物是選自敏化劑、氫供體、內部脫模劑、表面活性劑、抗氧化劑和聚合物成分的群組中的至少一種。

【0039】對準顯微鏡110檢測被設置在基板4上的對準標記。對準顯微鏡110還用作成像單元以獲取由被排放到基板4上的壓印材料所形成的液滴作為影像資訊。當被獲取的影像受到影像處理時，液滴在基板4上的衝擊位置和尺寸可以被獲取。

【0040】控制單元(控制裝置)20可以控制壓印裝置100的每一個部件的操作和校正。控制單元20包括例如包

括中央處理單元(central processing unit ; CPU)、唯讀記憶體(read only memory ; ROM)和隨機存取記憶體(random access memory ; RAM)的電腦。各種類型的計算處理被CPU進行。控制單元20經由電路被連接到壓印裝置100的每一個部件，並且根據儲存在ROM中的程式控制每一個部件。

【0041】控制單元20可以與壓印裝置100的其他部分一體地被配置，或者可以與壓印裝置100的其他部分分開地被配置。控制單元20可以被配置以包括複數個電腦而不是單個電腦，以及專用積體電路(Application Specific Integrated Circuit ; ASIC)。

【0042】根據本示例性實施例的壓印處理和用於調整壓印材料的液滴的衝擊位置的處理將參照圖2和圖3被描述在下面。圖2是示出壓印處理的流程圖。圖3是示出針對液滴的衝擊位置調整處理的流程圖。當CUP201讀取被儲存在諸如儲存媒體的記憶體中的控制程式並執行該程式時，在圖2和圖3中所示的流程圖中的該處理被實現。

【0043】參考圖2，在步驟S201中，控制單元20確定是否需要對壓印材料的衝擊位置調整處理。例如，此處理被確定為被需要在壓印裝置100的安裝後的第一次壓印處理中、在基板台6的更換後的第一次壓印處理中、在分配器11的更換後的第一次壓印處理中、以及當壓印裝置100的老化被預期時。在控制單元20確定處理被需要的情況下(步驟S201中的“是”)，處理進到步驟S202。在步驟S202

中，控制單元20進行衝擊位置調整處理(被描述在下面)。步驟S202中的衝擊位置調整處理不僅可以當處理在步驟S201中被確定為被需要時被進行，也可以在必要的定時被進行。

【0044】在步驟S203中，在以預定速度(大致固定的速度)驅動基板台6以形成在基板4上的壓印材料的液滴圖案的同時，控制單元20控制分配器11以預定定時從分配器11排放壓印材料。當控制單元20讀取被儲存在諸如儲存媒體的記憶體中的被稱為配方的排放條件時，液滴圖案被形成。圖4示出在預定排放條件(配方)下所排放的液滴圖案的目標位置的示例。圖4示出液滴的目標位置(參考位置)R0_1至R0_9。配方包括關於每一個液滴的目標位置和排放量的資訊，即，用於驅動壓電元件以預定排放量在預定目標位置排放液滴圖案的驅動條件(驅動訊號)，以及基板台6的驅動條件。

【0045】被放置在基板4上的液滴的尺寸隨著增加的排放量而增加。圖4示出其中0.8-pL液滴以格子形式被排列的液滴圖案的示例。具有目標位置的相同Y坐標的液滴從相同噴嘴被排放。參考圖4中的配方的示例，針對目標位置R0_1、R0_2和R0_3的液滴從相同噴嘴被排放，針對目標位置R0_4、R0_5和R0_6的液滴從相同噴嘴被排放，針對目標位置R0_7、R0_8和R0_9的液滴從相同噴嘴被排放。當在Y方向上被排列成一系列的分配器11的噴嘴在適當的定時排放液滴到在X方向上被驅動的基板4上時，諸如圖

4中的配方的格子形狀的液滴圖案被形成。

【0046】在步驟S204中，控制單元20驅動並控制模具驅動單元3將模具1壓到在基板4上的壓印材料的液滴8上。在該處理中，模具1上的浮雕圖案被填充有壓印材料。

【0047】在步驟S205中，在將模具1壓到基板4上的同時，控制單元20指示光照射單元7用光照射壓印材料以硬化壓印材料。然後，在步驟S206中，控制單元20驅動模具驅動單元3使模具1從在基板4上的被硬化的壓印材料脫模，從而完成壓印處理。

【0048】步驟S202中的衝擊位置調整處理將參照圖3被描述在下面。在步驟S301中，控制單元20藉由使用調整配方在基板4上形成用於調整的壓印材料的液滴圖案。更具體地，控制單元20在以預定速度驅動基板台6的同時在預定定時從分配器11排放壓印材料。期望在步驟S301中用於調整的壓印材料被放置的位置是與在步驟S203中要被施加有壓印材料的位置不同的位置。更期望地，放置位置在用於調整的基板上。用於衝擊位置調整處理的調整配方包括關於每一個液滴的目標位置和排放量的資訊，即，用於驅動壓電元件以使壓印材料的預定排放量在預定的目標位置被排放的驅動條件(驅動訊號)，以及針對基板台6的驅動條件。

【0049】調整配方被設定為區分從對應於在X軸方向上毗鄰的目標位置的至少相同噴嘴所排放的液滴之間的排放量的不同。以這種方式區分毗鄰液滴之間的排放量的不

同導致基板4上液滴之間的尺寸上的不同。因此，即使衝擊位置由於附著在噴嘴附近的異物而被大幅度地偏離，對應的液滴也可以容易地被識別。當壓印材料的排放量被改變時，壓印材料的排放速率也改變，從而導致壓印材料偏離的施加位置。因此，期望調整配方在確定排放定時的時候考慮排放量，使衝擊位置不受排放量的差異的影響。

【0050】此外，調整配方可以被設定以不但區分在從相同噴嘴所排放的液滴之間的排放量而且區分在從對應於在Y軸方向上毗鄰的目標位置的毗鄰噴嘴所排放的液滴之間的排放量。因此，即使衝擊位置在Y軸方向上偏離，對應的液滴也可以容易地被識別。

【0051】在步驟S301中，控制單元20藉由使用調整配方在基板4上形成用於調整的液滴圖案。更具體地，控制單元20在以恆定速度驅動基板台6的同時，順序地輸出複數個驅動訊號以從噴嘴排放不同體積的液滴。

【0052】在步驟S302中，控制單元20驅動基板台6以致能成像單元拍攝在步驟S203中根據調整配方所排放的液滴被放置的基板4上的區域，並且成像單元拍攝到液滴的影像。如上所述，對準顯微鏡110和擴展照相機10可以被用作成像單元。此外，控制單元20根據由成像單元拍攝的影像計算並獲取每一個液滴的衝擊位置和尺寸。更具體地，控制單元20用作獲取單元以用於獲取被排放到基板4上的液滴的衝擊位置和尺寸。

【0053】在步驟S303中，控制單元20將在步驟S301中

用於排放液滴中的調整配方針對每一個排放量劃分，產生用於識別液滴的目標位置的調整的複數個資料，即識別哪些驅動訊號被用於排放液滴中，並儲存資料在記憶體中。更具體地，控制單元20針對調整配方中的每一個排放量和對應的驅動訊號來識別液滴的目標位置。例如，在步驟S301中所使用的調整配方包括具有0.7-和0.9-pL排放量的兩個不同液滴的情況下，作為提取具有0.7-pL排放量的液滴的目標位置的結果的調整資料和提取具有0.9-pL的排放量的液滴的目標位置的調整資料的結果被產生。由於步驟S303不是必不可少的，因此當在步驟S305中識別目標位置時，驅動訊號可以直接從調整配方被識別。

【0054】控制單元20重複步驟S304至S305中的處理的次數等於在調整配方中已經被放置在基板4上的液滴的數量。步驟S304至S305中的重複處理不需要針對基板4上的所有液滴被進行，而是可以根據處理時間被適當地調整。

【0055】在步驟S304中，根據在步驟S302中所獲取的目標液滴的尺寸，控制單元20識別液滴的排放量。排放量與液滴的尺寸之間的關係取決於分配器11和基板4之間的距離、從在步驟S301中被施加壓印材料到在步驟S302中影像拍攝被進行的時間間隔以及基板4表面的狀況。因此，作為預先準備，期望當具有調整配方中所使用的每一個排放量的液滴被拍攝到時，測定液滴的尺寸，並預先儲存排放量與液滴的尺寸的關係在記憶體中。然後，排放量可以在步驟S304中藉由使用該關係來識別。在根據本示例性實

施例的壓印裝置的某個條件下，在具有0.7-pL排放量的液滴尺寸為約 $4,300\mu\text{m}^2$ 的情況下，具有0.9-pL排放量的液滴尺寸為約 $4,800\mu\text{m}^2$ 。

【0056】在步驟S305中，控制單元20從在步驟S303中所產生的複數條調整資料中選擇對應於在步驟S304中所識別的排放量的調整資料，並且識別在與選擇的該條調整資料的最接近液滴衝擊位置的目標位置的液滴，作為對應於被放置的液滴的目標液滴。該過程還致能識別用於在排放液滴中的驅動訊號。更具體地，控制單元20識別被放置在最接近目標位置的位置的壓印材料的液滴為需要被放置在目標位置的液滴。

【0057】在步驟S306中，控制單元20計算在步驟S302中所獲取的液滴的衝擊位置與在步驟S305中所識別的目標位置之間的差。在這種情況下，期望計算兩個位置之間的X和Y方向上的差。

【0058】在步驟S307中，控制單元20計算在在步驟S304至S305中獲取的複數個液滴的衝擊位置與目標位置之間的X和Y方向的差，計算差的平均值和變化量，並確定平均值和變化量是否在各自的允許值範圍內。更具體地，控制單元20確定目標位置與衝擊位置之間的X方向和Y方向的差的平均值是否在大約 $3\mu\text{m}$ 內，並且差的變化量 3σ 在大約 $10\mu\text{m}$ 內。這是因為當平均值和變化量在這些範圍內時，在模壓步驟期間幾乎不會發生故障。在控制單元20確定平均值和變化量都在各自的允許值內的情況下(步驟

S307中的“是”)，處理進到步驟S311。另一方面，在控制單元20確定平均值和變化量中的任一個不在允許值內的情況下(步驟S307中的“否”)，處理進到步驟S308。

【0059】在步驟S308中，控制單元20計算從相同噴嘴所排放的液滴的衝擊位置與目標位置之間的X方向差的平均值，並根據平均值獲得用於校正對應於Y坐標的噴嘴的液滴排放定時的校正條件(驅動條件)。假設從某個噴嘴所排放的液滴的衝擊位置與目標位置之間的X方向的差的平均值為 $+10\mu\text{m}$ 的示例情況。在該情況下，液滴排放期間的基板台6的移動速度為在正X方向上是 1mm/s 。在這種情況下，使從噴嘴的液滴排放的定時提前 10ms 致能使壓印材料的衝擊位置接近目標位置，從而改善放置精度。

【0060】在步驟S309中，控制單元20計算在步驟S304至S305中所獲取的複數個液滴的衝擊位置與目標位置之間的Y方向上的差的平均值。計算出的平均值也可以用作於基板台6的驅動位置的校正值。假設在液滴的衝擊位置與目標位置之間的Y方向上的差為 $+5\mu\text{m}$ 的示例情況。在這種情況下，在Y方向上校正在預定定時的基板台6的驅動目標坐標 $+5\mu\text{m}$ 致能改善液滴的放置精度。由於X方向上的偏離可以藉由控制台驅動位置來校正，所以X方向上的衝擊位置還可以藉由步驟S308中的排放定時的校正和藉由台控制的校正的組合來校正。

【0061】在步驟S310中，控制單元20將在步驟S308和S309中獲取的校正條件反映到調整配方中。然後，處理返

回到步驟 S301。控制單元 20 在校正條件被應用的狀態下再次進行衝擊位置調整處理。更具體地，控制單元 20 校正用於驅動在步驟 S301 中所使用的調整配方中的壓電元件的驅動訊號，以提供在步驟 S308 中獲取的排放定時，使基板台 6 的驅動目標坐標指示在步驟 S309 中所獲取的位置。

【0062】隨後，處理返回到步驟 S301。然後，在步驟 S307 中，控制單元 20 重複衝擊位置調整處理，直到衝擊位置與目標位置之間的差的平均值和變化落入各自的允許值內。

【0063】在步驟 S311 中，控制單元 20 將衝擊位置和目標位置之間的差的平均值和變化在各自的允許值內的調整配方的條件反映到在步驟 S203 中所使用的配方。然後，處理退出流程圖。

【0064】更具體地，控制單元 20 設定用於驅動壓電元件的驅動訊號、基板台 6 的驅動目標坐標和其他排放條件，使在壓印處理期間的液滴的衝擊位置變得接近目標位置。

【0065】這致能在具有改善的衝擊位置精度的排放條件下進行壓印處理，從而可以防止壓印材料的突出和模壓步驟中未填充缺陷的發生。

【0066】使用各種調整配方的上述衝擊位置調整處理的具體示例將參照圖式描述在下面。
(比較例)

【0067】參照圖 4 至圖 6 其中針對調整配方中的所有液

滴的排放量被均等化的比較示例將被描述在下面。根據用於壓印處理的配方，如圖4所示，在針對所有液滴的相同排放量的排放條件下，當衝擊位置調整處理中的液滴排放(S301)被進行時，如圖5A和圖5B中所示出的液滴圖案被形成在基板4上。D0_1至D0_9表示被放置在基板4上的液滴。圖5A示出其中在壓印材料的液滴的衝擊位置和目標位置之間沒有差異的理想的液滴圖案。圖5B示出其中液滴被放置在偏離目標位置的位置的液滴圖案，這當存在具有偏離排放角度的噴嘴時發生。當圖5A中的液滴圖案被形成時，無需調整壓印材料的衝擊位置。另一方面，圖5B的液滴圖案指示排放液滴D0_4、D0_5、D0_6的噴嘴具有偏離排放角度。在這種情況下，由於衝擊位置在正X方向上被偏離，因此針對壓印材料的液滴的排放時間需要被校正。

【0068】圖6示出將圖5B中的液滴圖案的衝擊位置與圖4中的目標位置重疊的結果。在圖4到圖6中的比較例中，所有液滴被分配相同的排放量。因此，如果最接近衝擊位置的目標位置中被關聯為針對每一個液滴的對應位置，則R0_5被選擇作為液滴D0_4的參考位置，並且R0_6被選擇作為液滴D0_5的參考位置。然而，液滴D0_4的原始參考位置為R0_4，液滴D0_5的原始參考位置為R0_5。這意味著衝擊位置和目標位置之間的關聯是錯誤的。在這種情況下，即使校正條件在步驟S308中被計算出，也無法計算出正確的校正條件，因此無法適當地校正具有排放角度偏離的噴嘴的排放定時。如果存在具有偏離的排放角度

的複數個噴嘴，並且錯誤的目標位置針對從這些噴嘴所排放的液滴被類似地選擇，則步驟 S309 中的台驅動的校正也受到影響。因此，當液滴衝擊位置的偏離大於配方中參考位置之間的距離時，在具有相同液滴體積的調整配方中，液滴的衝擊位置和目標位置可能無法被正確關聯。

【0069】第一示例性實施例將參照圖 7 至圖 10 以調整配方包括具有 0.7-pL 和 0.9-pL 排放量的兩種不同液滴的情況為中心被描述下面。圖 7 示出針對調整配方中要被排放的液滴圖案的目标位置的示例。

【0070】圖 7 示出具有 0.7-pL 排放量的液滴的目标位置 R1_1、R1_3、R1_5、R1_7 和 R1_9，以及具有 0.9-pL 排放量的液滴的目标位置 R1_2、R1_4、R1_6 和 R1_8。在如圖 7 中所示的調整配方中，對應於毗鄰目标位置的液滴在排放量中被區分。

【0071】當控制單元 20 藉由使用該調整配方在衝擊位置調整處理中進行液滴排放 (S301) 時，如圖 8A 所示的液滴圖案被形成。具有 0.7-pL 排放量所排放的液滴在尺寸上相對小於具有 0.9-pL 排放量所排放的液滴。然而，圖 8A 和 8B 以強調的方式示出由於排放量上的差異的液滴尺寸上的差異，以便更容易識別液滴尺寸上的差異。圖 8A 示出理想的液滴圖案，其中壓印材料液滴的衝擊位置和目標位置之間沒有差異。圖 8B 示出其中液滴被放置在偏離目標位置的位置的液滴圖案，這當存在具有偏離的排放角度的噴嘴時發生。當圖 8A 中的液滴圖案被形成時，不需要調整壓印材料

的衝擊位置。另一方面，圖8B中的液滴圖案指示排放液滴D1_4、D1_5、D1_6的噴嘴具有偏離的排放角度。在這種情況下，由於衝擊位置在正X方向上被偏離，因此針對壓印材料的液滴的排放時間需要被校正。

【0072】圖9A和9B示出在圖7中的調整配方中針對每一個排放量的液滴的目標位置。

【0073】圖9A示出在從步驟S303中的調整配方所產生的調整資料中具有0.7-pL排放量的液滴的目標位置。圖9B示出調整資料中具有0.9-pL的排放量的液滴的目標位置。在圖8A和圖8B中所示的液滴在步驟S302中被拍攝的情況下，液滴D1_1、D1_3、D1_5、D1_7和D1_9的排放量被識別為0.7pL(S304)，並且目標位置根據圖9A中的調整資料被識別(S305)。同樣的，將液滴D1_2、D1_4、D1_6和D1_8的排放量被識別為0.9pL(S304)，並且目標位置根據圖9A的調整資料被識別(S305)。

【0074】圖10A示出將圖9A中的調整資料(具有0.7-pL排放量的目標位置)與圖8B中示出的衝擊位置重疊的結果。參考圖10A，在步驟S304中被識別為具有0.7-pL排放量的液滴的液滴用實線被繪製，而其他液滴用虛線被繪製。

【0075】在步驟S305中，控制單元20從所選擇的該條調整資料中將在最接近衝擊位置的目標位置的液滴識別為對應於被放置的液滴的目標液滴。更具體地，R1_1、R1_3、R1_5、R1_7和R1_9分別被識別為液滴D1_1、

D1_3、D1_5、D1_7和D1_9的目標位置。

【0076】圖10B示出將圖9B中的調整資料(具有0.9-pL排放量的目標位置)與圖8B中示出的衝擊位置重疊的結果。參考圖10B，在步驟S304中被識別為具有0.9-pL排放量的液滴的液滴用實線被繪製，而其他液滴用虛線被繪製。

【0077】更具體地，在步驟S305中，R1_2、R1_4、R1_6和R1_8分別被識別為液滴D1_2、D1_4、D1_6和D1_8的目標位置。

【0078】這樣，藉由區分在對應於毗鄰的目標位置的液滴之間的排放量中的不同，並且將針對每一個排放量的目標位置和衝擊位置相關聯，目標位置之間的距離增加，從而可以降低液滴的目標位置與衝擊位置之間的錯誤關聯的可能性。這致能正確地進行排放定時的校正，並因此致能在改善衝擊位置精度的排放條件下進行壓印處理，以能夠防止壓印材料的突出和模壓步驟中的未填充缺陷的發生。

【0079】第二示例性實施例以調整配方包括具有0.4-pL、0.6-pL、0.8-pL和1.0-pL排放量的四種不同液滴的情況為中心參照圖11和圖12被描述在下面。圖11示出針對調整配方中要被排放的液滴圖案的目標位置的示例。圖11示出具有0.4-pL的排放量的液滴的目標位置R2_5、具有0.6-pL的排放量的液滴的目標位置R2_1、R2_6、R2_7、具有0.8-pL的排放量的液滴的目標位置R2_2、R2_8，以及具有

1.0-pL的排放量的液滴的目標位置 R2_3、R2_4和R2_9。

【0080】當調整資料根據圖 11中的調整配方被產生時 (S303)，針對每一個排放量的液滴的目標位置如圖 12A到 12D所示產生結果。圖 12A、12B、12C和 12D分別示出具有 0.4-pL、0.6-pL、0.8-pL和 1.0-pL排放量的液滴的被提取的目標位置。

【0081】與本示例性實施例類似，藉由增加作為調整資料的液滴的排放量的數量，目標位置之間的距離增加，從而可以降低液滴的目標位置與衝擊位置之間的錯誤關聯的可能性。儘管本示例性實施例已經以調整配方中具有四種不同排放量的液滴為中心被描述在上面，但是排放量的數量可以被增加。

(關於物品製造)

【0082】藉由使用上述壓印裝置 100所形成的被硬化的材料圖案永久地被用於各種物品的至少一部分或臨時地被用於製造各種物品中。

【0083】物品的示例包括電路元件、光學元件、微機電系統(micro electro mechanical systems ； MEMS)、記錄元件、感測器和模具。電路元件的示例包括揮發性和非揮發性半導體記憶體，例如動態隨機存取記憶體(dynamic random access memories ； DRAM)、靜態隨機存取記憶體(static random access memories ； SRAM)、快閃記憶體和磁阻隨機存取記憶體(magnetoresistive random access

memories ； MRAM)，以及半導體裝置例如大規模積體電路 (large scale integrated circuits ； LSI)、電荷耦合裝置 (charge coupled device ； CCD)感測器、影像感測器和現場可程式化閘陣列 (field-programmable gate arrays ； FPGA)。模具的示例包括用於壓印的模具。

【0084】被硬化的材料圖案如原樣的被使用或臨時地被用作抗蝕劑光罩，作為上述物品的組成構件的至少一部分。在基板處理步驟中蝕刻或離子注入的完成之後抗蝕劑光罩被去除。

【0085】下面參考圖 13A 至 13F 描述一種用於在基板上形成圖案的物品製造方法，該方法藉由使用壓印裝置，處理其上所形成有圖案的基板，並從以此方式所處理的基板 W 製造物品。如圖 13A 所示，諸如矽晶圓的基板 1z 被準備。諸如絕緣體的工件 2z 在基板 1z 的表面上被形成。然後，壓印材料 3z 藉由噴墨法被施加到工件 2z 的表面上。圖 13A 示出具有複數個液滴的形狀的壓印材料 3z 被施加到基板 1z 上的狀態。

【0086】如圖 13B 所示，用於壓印的模具 4z 被設置以面對基板 1z 上的壓印材料 3z。其上被形成有凹凸圖案的模具 4z 的表面被定向朝向壓印材料 3z。如圖 13C 所示，被施加有壓印材料 3z 的基板 1z 和模具 4z 被帶到彼此相互接觸，然後被加壓。模具 4z 和工件 2z 之間的間隙被填充有壓印材料 3z。在該狀態下，當壓印材料 3z 經由模具 4z 被用作為硬化能量的光照射時，壓印材料 3z 被硬化。

【0087】如圖 13D 所示，在壓印材料 3z 已經被硬化之後，當模具 4z 和基板 1z 被彼此分離時，被硬化的壓印材料 3z 的圖案被形成在基板 1z 上。被硬化的材料的圖案被成形使模具 4z 的凹部與被硬化的壓印材料 3z 的凸部配合，並且模具 4z 的凸部與被硬化的壓印材料 3z 的凹部配合。這意味著模具 4z 的凹凸圖案已經被轉移到壓印材料 3z 上。

【0088】如圖 13E 所示，當蝕刻藉由使用硬化壓印材料 3z 的圖案作為防蝕刻光罩來被進行時，其中被硬化的壓印材料 3z 不存在或薄薄地殘留所在的工件 2z 的表面部分被去除以形成凹槽 5z。如圖 13F 所示，當被硬化的壓印材料 3z 的圖案被去除時，所獲得的物品具有被形成在工件 2z 的表面上的凹槽 5z。儘管在該示例中被硬化的壓印材料 3z 的圖案被去除，但是在處理之後被硬化的壓印材料 3z 可不被去除。例如，被硬化的壓印材料 3z 可以被用作半導體裝置中所包含的用於多層之間的絕緣的膜，更具體而言，可以被用作物品的組成構件。

【0089】物品製造方法還包括藉由使用上述壓印裝置(壓印方法)在被供應(施加)到基板 1z 上的壓印材料上形成圖案的步驟，以及用在上述步驟中在其上形成圖案來處理基板 1z 的步驟。該製造方法還包括其他已知處理(氧化、塗覆、氣相沉積、摻雜、平坦化、蝕刻、抗蝕劑去除、切割、接合和封裝)。與習知方法相比，根據本示例性實施方式的物品製造方法可以說在物品的性能、品質、生產率和生產成本中的至少一個方面是有利的。

【0090】雖然已經根據上述較佳示例性實施例具體描述了本揭露，但是本揭露自然不限於此，而是可以在所附請求項的範圍內以多種方式進行變更和改變。

【0091】雖然已經參照示例性實施例描述了本揭露，但是應當理解，本揭露不限於所公開的示例性實施例。以下請求項的範圍應給予最廣泛的解釋，以涵蓋所有此類變更和等效結構和功能。

【符號說明】

【0092】

- 1: 模具
- 2: 模具卡盤
- 3: 模具驅動單元
- 4: 基板
- 6: 基板台
- 7: 光照射單元
- 8: 液滴
- 9: 紫外光
- 10: 照相機
- 11: 分配器
- 13: 基板台驅動單元
- 20: 控制單元
- 100: 壓印裝置
- 101: 基座

102:框 架

110:對 準 顯 微 鏡

1z:基 板

2z:工 件

3z:壓 印 材 料

4z:模 具

D0_1:液 滴

D0_2:液 滴

D0_3:液 滴

D0_4:液 滴

D0_5:液 滴

D0_6:液 滴

D0_7:液 滴

D0_8:液 滴

D0_9:液 滴

D1_1:液 滴

D1_2:液 滴

D1_3:液 滴

D1_4:液 滴

D1_5:液 滴

D1_6:液 滴

D1_7:液 滴

D1_8:液 滴

D1_9:液 滴

- R0_1:目標位置(參考位置)
- R0_2:目標位置(參考位置)
- R0_3:目標位置(參考位置)
- R0_4:目標位置(參考位置)
- R0_5:目標位置(參考位置)
- R0_6:目標位置(參考位置)
- R0_7:目標位置(參考位置)
- R0_8:目標位置(參考位置)
- R0_9:目標位置(參考位置)
- R1_1:目標位置(參考位置)
- R1_2:目標位置(參考位置)
- R1_3:目標位置(參考位置)
- R1_4:目標位置(參考位置)
- R1_5:目標位置(參考位置)
- R1_6:目標位置(參考位置)
- R1_7:目標位置(參考位置)
- R1_8:目標位置(參考位置)
- R1_9:目標位置(參考位置)
- R2_1:目標位置(參考位置)
- R2_2:目標位置(參考位置)
- R2_3:目標位置(參考位置)
- R2_4:目標位置(參考位置)
- R2_5:目標位置(參考位置)
- R2_6:目標位置(參考位置)

R2_7:目標位置(參考位置)

R2_8:目標位置(參考位置)

R2_9:目標位置(參考位置)

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種液體排放裝置，包含：

基板台，被配置以在保持基板的同时是可移動的；

排放單元，具有用於排放複數個液滴的複數個噴嘴；

控制單元，被配置以在移動該基板台的同时進行控制以供應用於從該等噴嘴排放複數個液滴到該排放單元的複數個驅動訊號；以及

獲取單元，被配置以獲取被排放到該基板上的該等液滴的複數個尺寸，

其中，該控制單元藉由供應用於排放不同體積的複數個液滴到該排放單元的複數個驅動訊號來進行控制以從該等噴嘴排放複數個液滴到該基板上，並且

其中，該控制單元根據藉由該獲取單元所獲取的該基板上的該等液滴的該等尺寸，識別對應於該基板上的該等液滴的該等驅動訊號。

【請求項2】根據請求項1之液體排放裝置，其中，該控制單元根據與對應於被識別的該等驅動訊號的該等液滴的複數個目標位置的偏離量，確定用於校正複數個衝擊位置的複數個校正條件。

【請求項3】根據請求項2之液體排放裝置，

其中，該獲取單元被配置以還獲取該等液滴的複數個衝擊位置，並且

其中，該控制單元藉由使用由該獲取單元所獲取的該等液滴的該等衝擊位置來識別與該等目標位置的該偏離

量。

【請求項4】根據請求項2之液體排放裝置，其中，該控制單元將供應該等驅動訊號到該等噴嘴的定時確定為該等校正條件。

【請求項5】根據請求項2之液體排放裝置，其中，該控制單元將該基板台的複數個驅動條件確定為該等校正條件。

【請求項6】根據請求項2之液體排放裝置，其中，該控制單元確定該等校正條件，使該等衝擊位置根據與對應於出於被識別的該等驅動訊號的用於排放預定量的複數個液滴的驅動訊號的該等液滴的複數個目標位置的該偏離量而被校正。

【請求項7】根據請求項1之液體排放裝置，其中，在該基板台以預定速度正被移動的同時，藉由該獲取單元所獲取的該等液滴從該排放單元被排放到藉由該基板台所保持的該基板上。

【請求項8】根據請求項1之液體排放裝置，
其中該排放單元包括複數個噴嘴，並且
其中，該控制單元進行控制以供應複數個驅動訊號，
使從複數個毗鄰的噴嘴所排放的不同體積的複數個液滴被
置於複數個毗鄰的位置。

【請求項9】一種膜形成裝置，包含：
根據請求項1之液體排放裝置；
模具保持單元，被配置以保持模具；以及

硬化單元，被配置以硬化可硬化組成物，

其中，由該排放單元排放的液體是可硬化組成物，並且

其中，該控制單元控制該硬化單元以在該基板上的該可硬化組成物與該模具相互接觸的狀態下硬化該可硬化組成物以形成膜。

【請求項10】一種物品製造方法，包含：

藉由使用根據請求項9之膜形成裝置在基板上形成膜；

處理該膜被形成於其上的該基板；並且

根據被處理的該基板製造物品。

【請求項11】一種液體排放方法，包含：

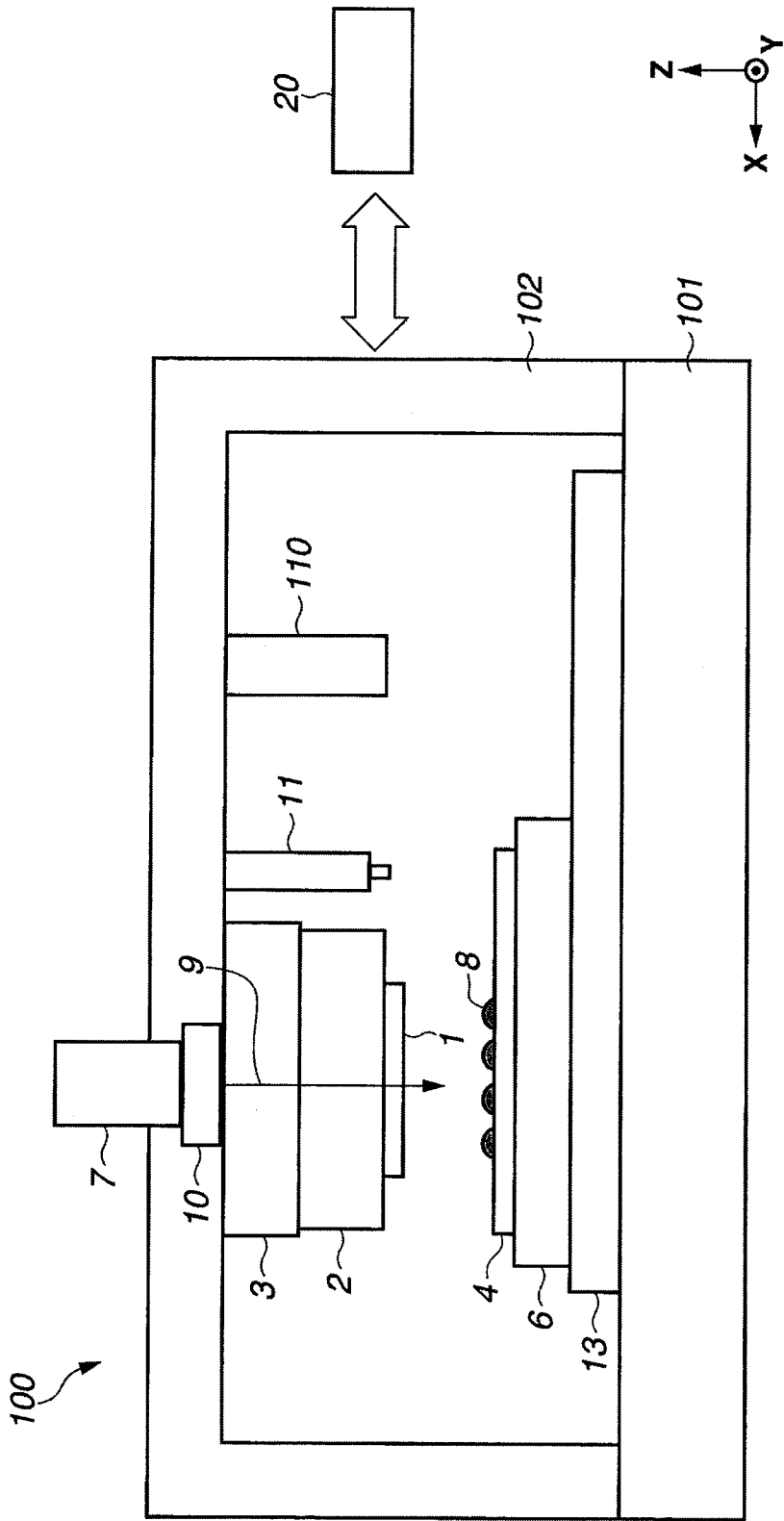
藉由供應用於排放不同體積的複數個液滴的複數個驅動訊號到排放單元，從用於排放液體到基板上的噴嘴排放複數個液滴；

獲取該排放中所排放到該基板上的該等液滴的尺寸；並且

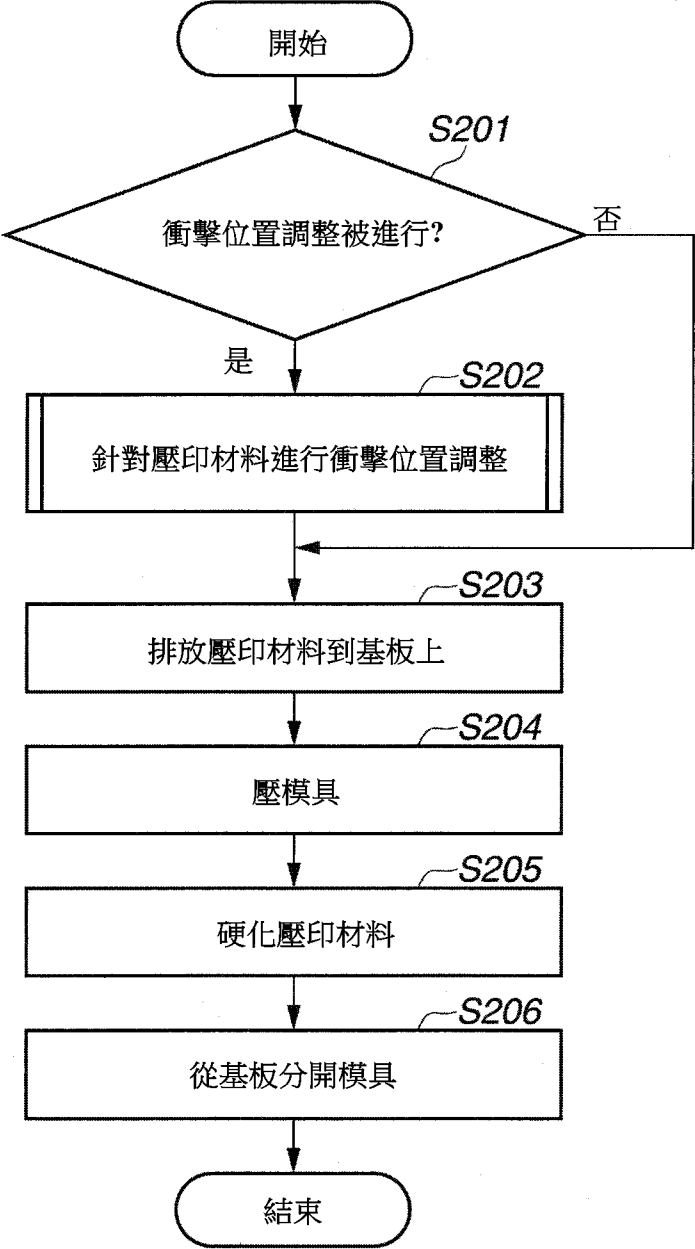
根據在該獲取中所獲取的該基板上的該等液滴的該等尺寸，識別對應於該基板上的該等液滴的複數個驅動訊號。

【請求項12】根據請求項11之液體排放方法，更包含根據與對應於在該識別中所識別出的該等驅動訊號的該等液滴的複數個目標位置的偏離量，確定用於校正複數個衝擊位置的複數個校正條件。

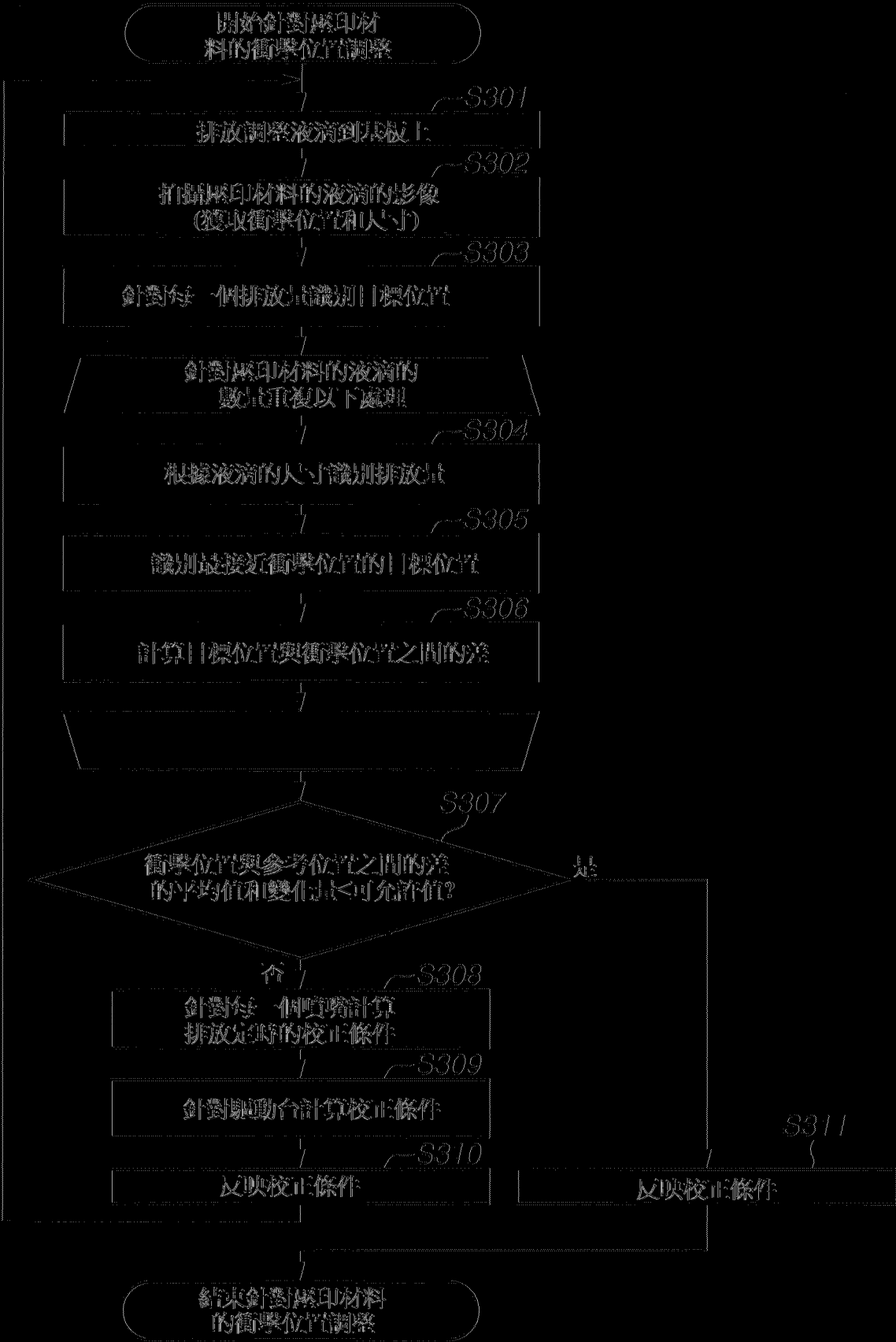
【發明圖式】



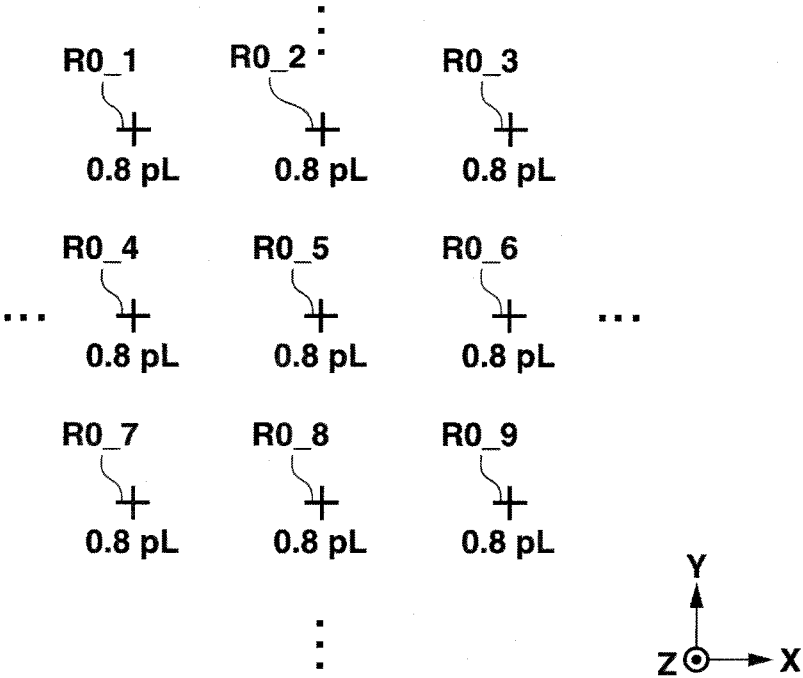
【圖 1】



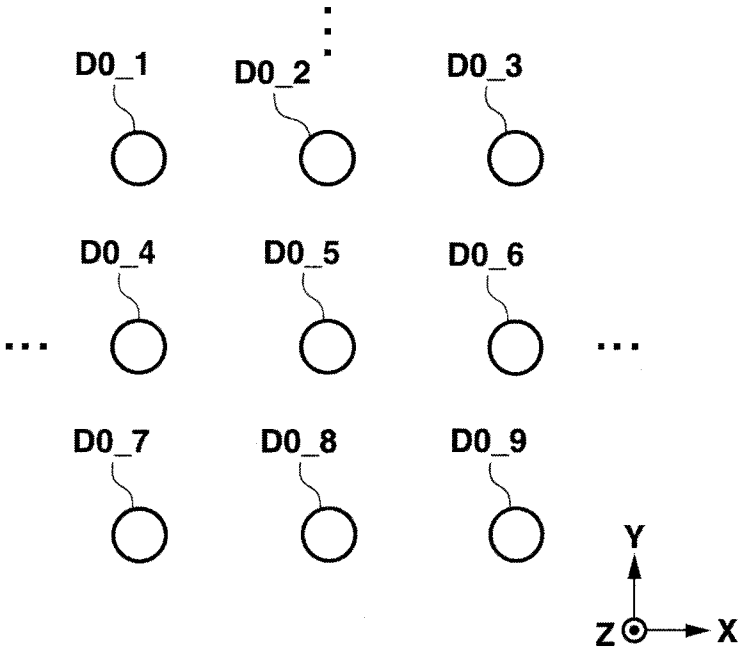
【圖 2】



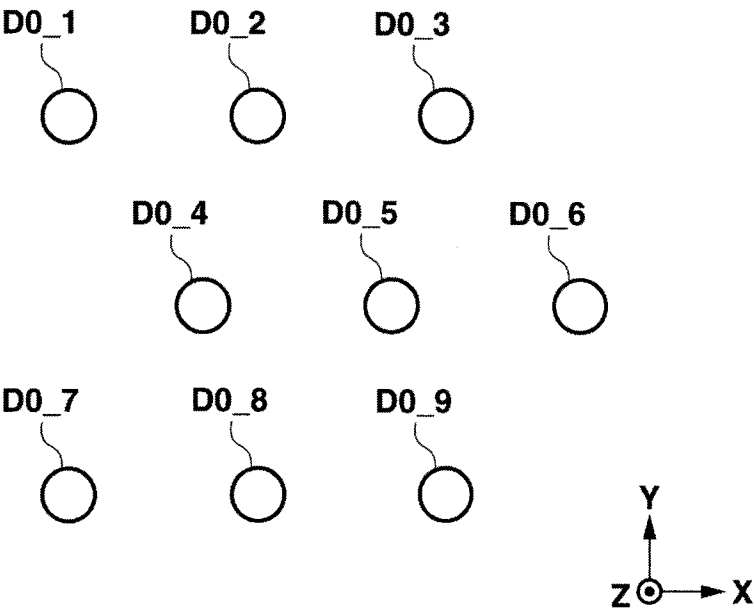
|(圖 3)|



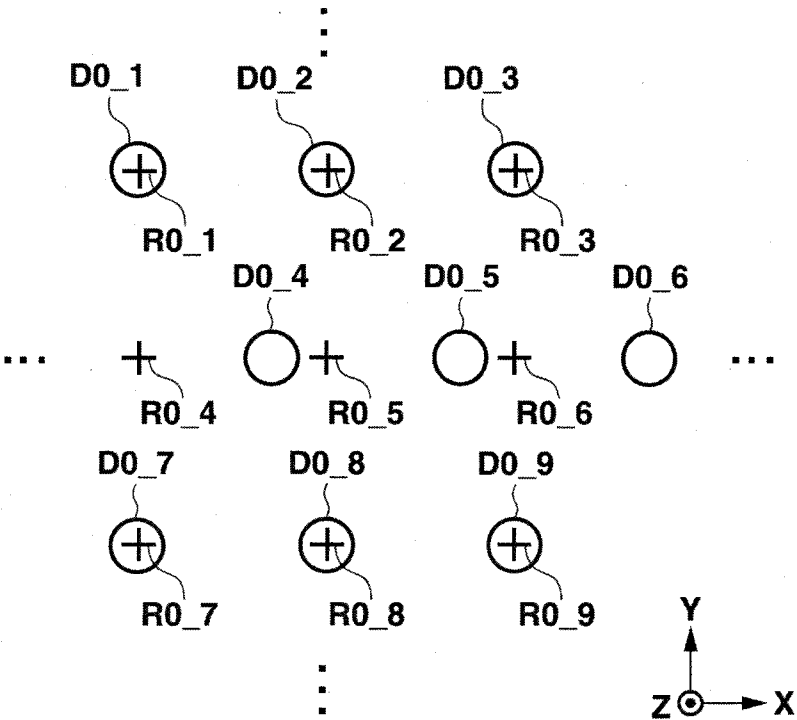
【圖 4】



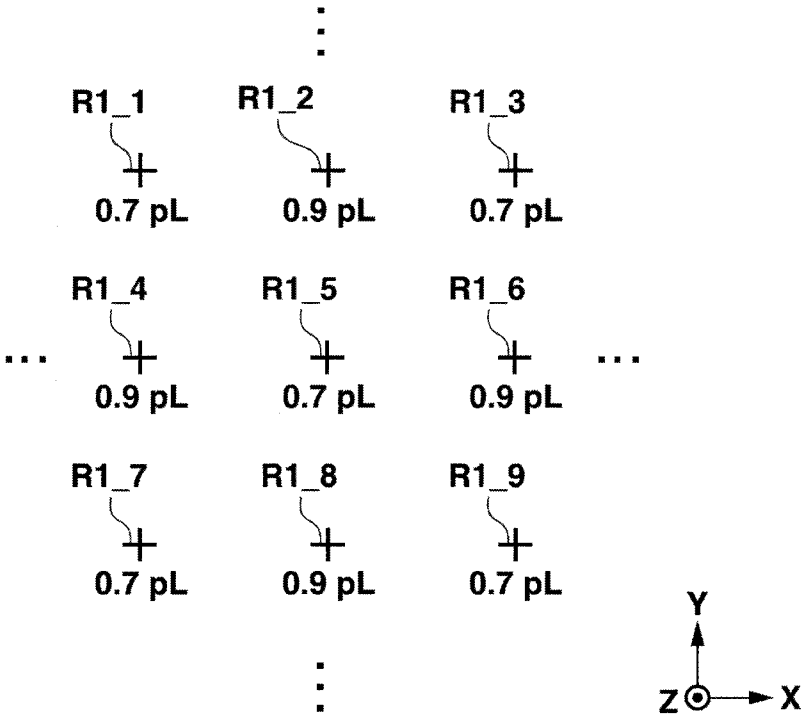
【圖 5A】



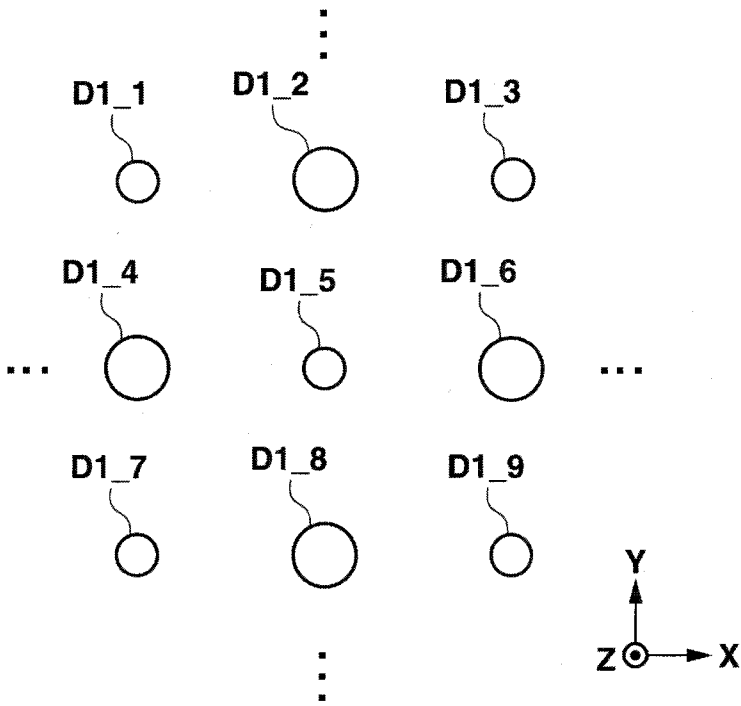
【圖 5B】



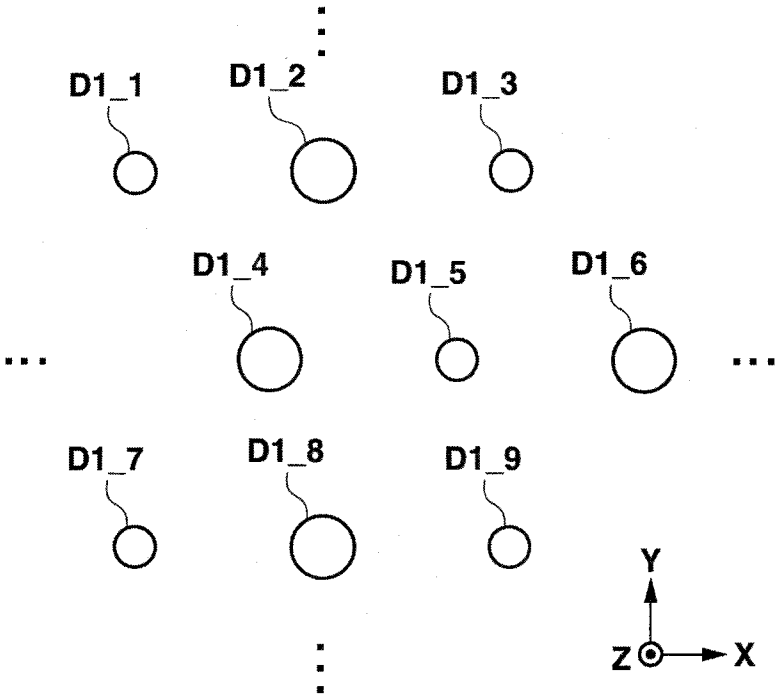
【圖 6】



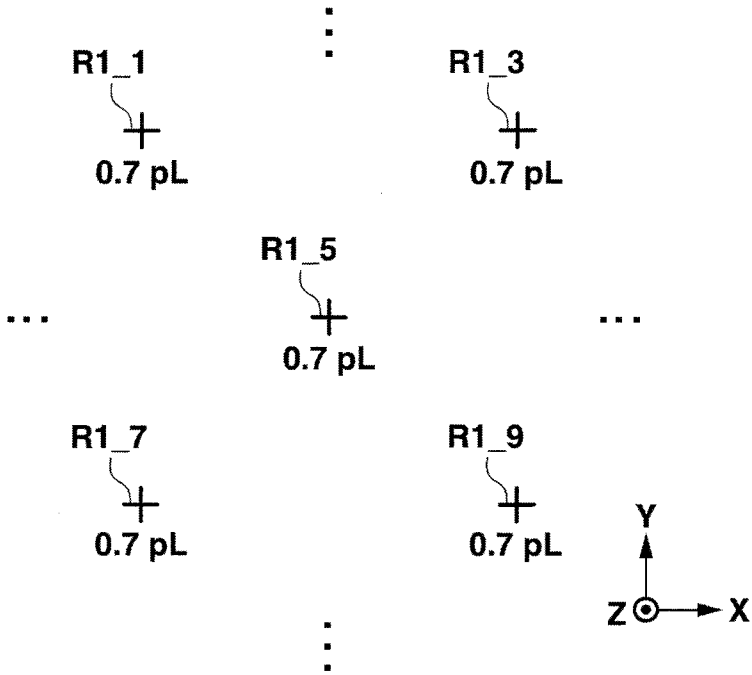
【圖 7】



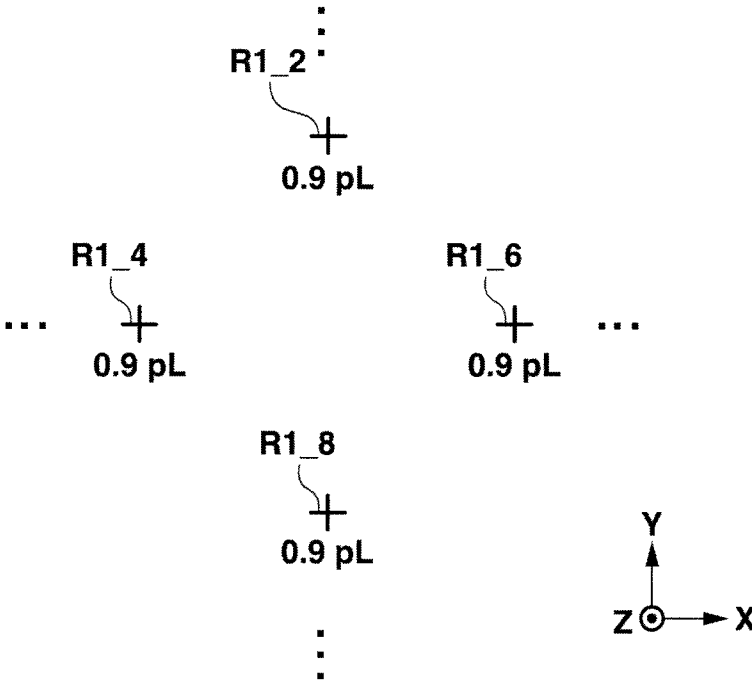
【圖 8A】



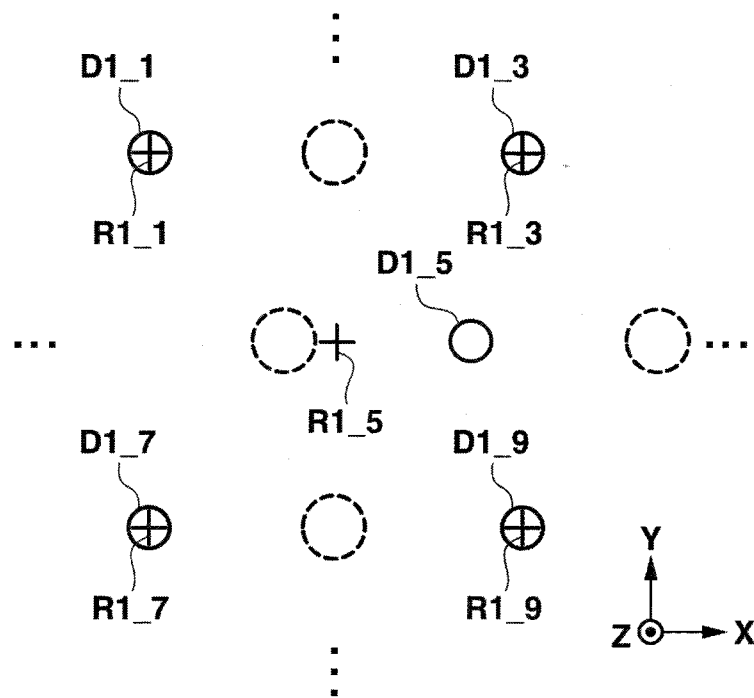
【圖 8B】



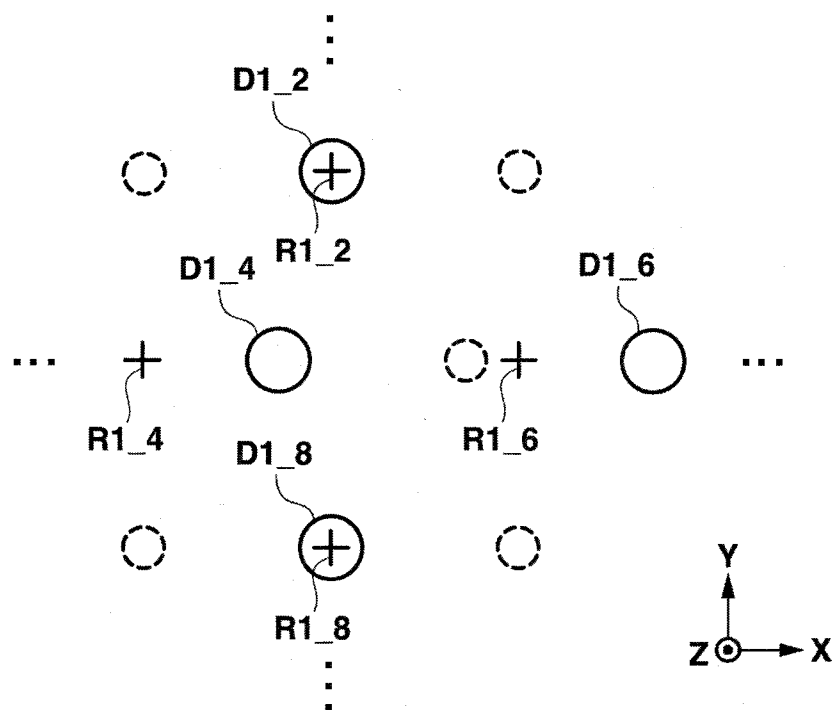
【圖 9A】



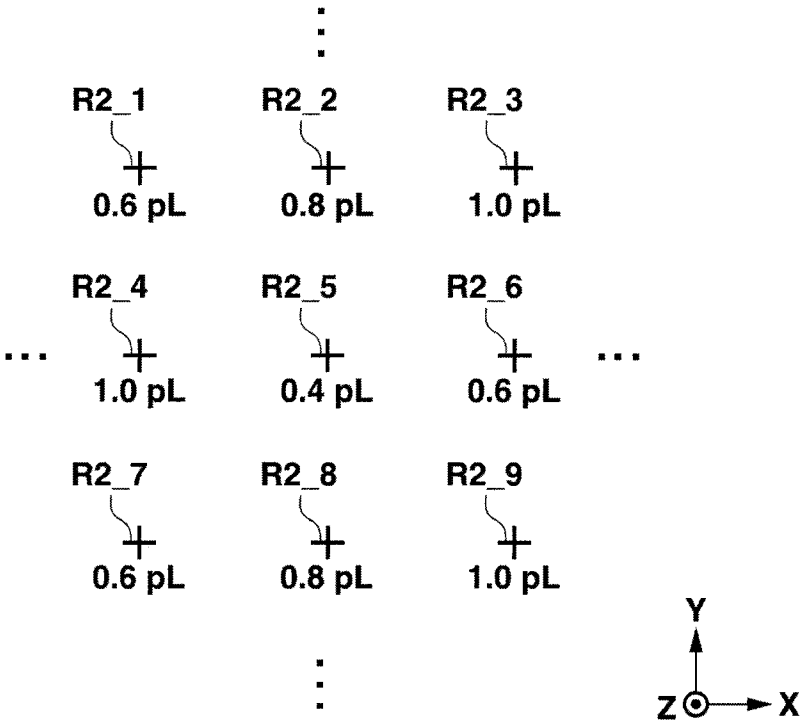
【圖 9B】



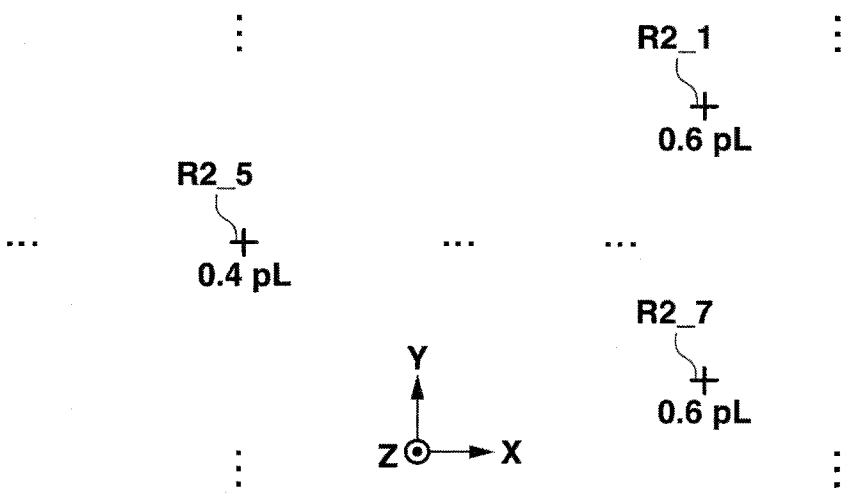
【圖 10A】



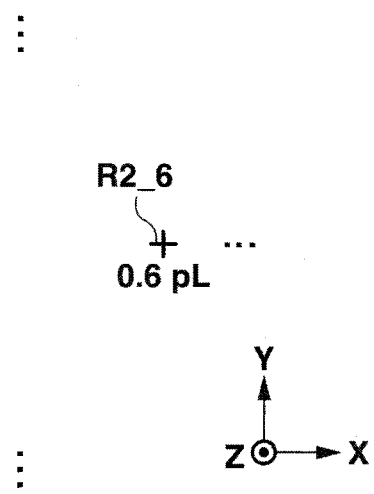
【圖 10B】



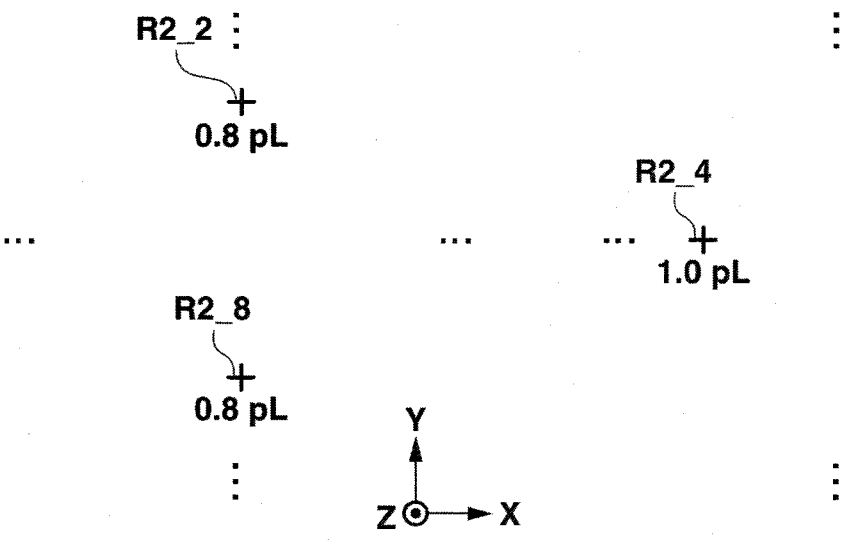
【圖 11】



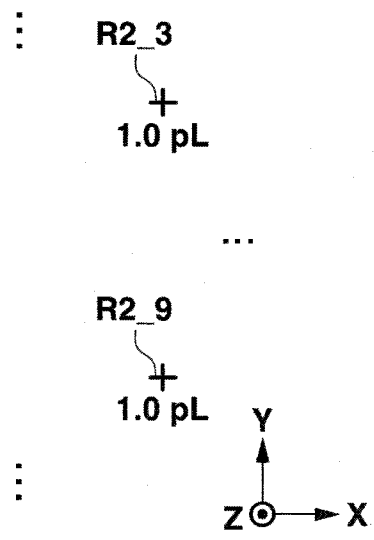
【圖 12A】



【圖 12B】

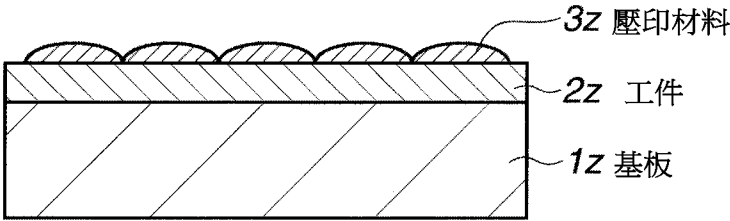


【圖 12C】

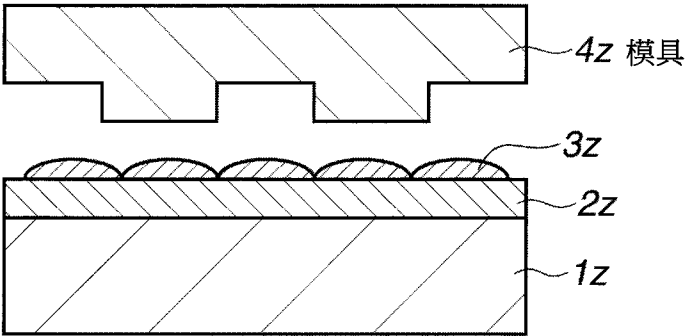


【圖 12D】

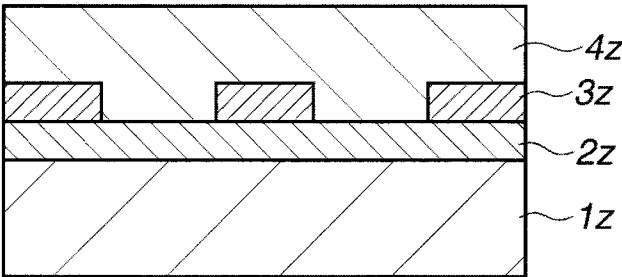
【圖 13A】



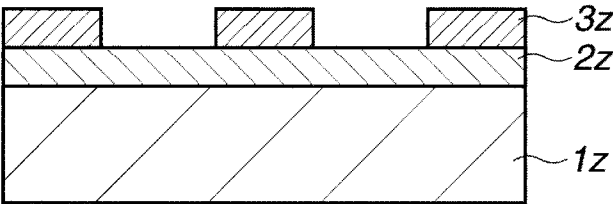
【圖 13B】



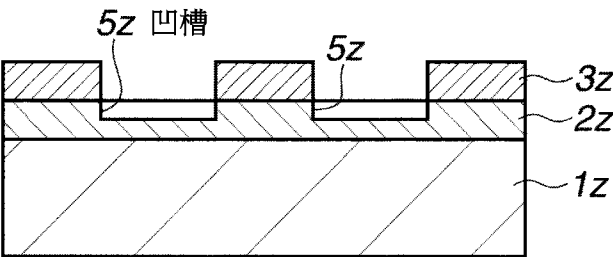
【圖 13C】



【圖 13D】



【圖 13E】



【圖 13F】

