

(21)申請案號：105136174

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 08 日

(51)Int. Cl. : H01J37/317 (2006.01)

H01L21/027 (2006.01)

G03F7/20 (2006.01)

(30)優先權：2015/11/25 日本

2015-229833

(71)申請人：紐富來科技股份有限公司 (日本) NUFLARE TECHNOLOGY, INC. (JP)

日本

(72)發明人：七尾翼 NANA O, TSUBASA (JP)

(74)代理人：葉璟宗；鄭婷文；詹富閔

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：12 共 29 頁

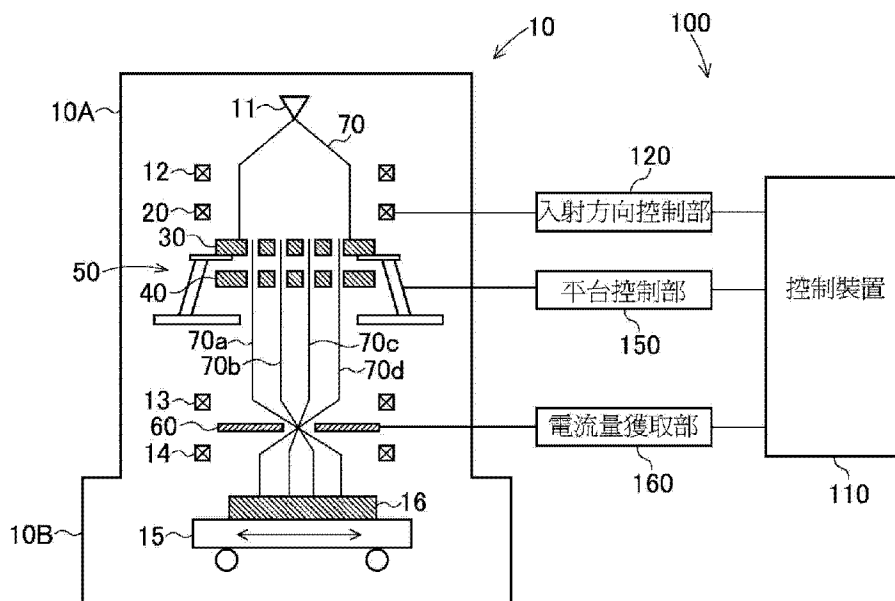
(54)名稱

開孔對準方法以及多帶電粒子束描繪裝置

(57)摘要

一實施形態的對準方法包括如下步驟：一面改變束入射方向，一面將帶電粒子束照射至成形開孔；利用檢測器，在所述帶電粒子束的每個入射方向上，檢測通過消隱開孔的束的電流量；基於所述入射方向及所述電流量製作電流量分佈圖；以及基於所述電流量分佈圖使成形開孔或消隱開孔移動，而進行成形開孔與消隱開孔的位置對準。

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

10 . . . 描繪部

10A . . . 電子鏡筒

10B . . . 描繪室

11 . . . 電子槍

12 . . . 照明透鏡

13 . . . 縮小透鏡

14 . . . 物鏡

15 . . . XY 平台

16 . . . 試料

20 . . . 對準線圈

30 . . . 成形開孔

40 . . . 消隱開孔

50 . . . 開孔平台

60 . . . 檢測器

70 . . . 電子束

70a~70d . . . 多波束

100 . . . 控制部

110 . . . 控制装置

120 . . . 入射方向控制部

150 . . . 平台控制部

160 . . . 電流量獲取部



201719707

申請日: 105/11/08

【發明摘要】

IPC分類: *H01J 37/317*(2006.01)
H01L 21/027(2006.01)
G03F 7/20(2006.01)

【中文發明名稱】開孔對準方法以及多帶電粒子束描繪裝置

【中文】

一實施形態的對準方法包括如下步驟：一面改變束入射方向，一面將帶電粒子束照射至成形開孔；利用檢測器，在所述帶電粒子束的每個入射方向上，檢測通過消隱開孔的束的電流量；基於所述入射方向及所述電流量製作電流量分佈圖；以及基於所述電流量分佈圖使成形開孔或消隱開孔移動，而進行成形開孔與消隱開孔的位置對準。

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

10：描繪部

10A：電子鏡筒

10B：描繪室

11：電子槍

12：照明透鏡

13：縮小透鏡

14：物鏡

15：XY 平台

16：試料

20：對準線圈

30：成形開孔

40：消隱開孔

50：開孔平台

60：檢測器

70：電子束

70a～70d：多波束

100：控制部

110：控制裝置

120：入射方向控制部

150：平台控制部

160：電流量獲取部

【發明說明書】

【中文發明名稱】開孔對準方法以及多帶電粒子束描繪裝置

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種開孔對準方法以及多帶電粒子束描繪裝置。

【先前技術】

【0002】 伴隨著大規模積體電路(large scale integrated circuit, LSI)的高集積化，半導體器件所要求的電路線寬逐年被微細化。為了將所需的電路圖案形成於半導體器件上，目前採用使用縮小投影型曝光裝置，將形成於石英上的高精度的原圖圖案（遮罩，或特別是用於步進器（stepper）或掃描器（scanner）中者，亦稱為光罩（reticle））縮小轉印至晶圓上的方法。高精度的原圖圖案是藉由電子束描繪裝置來描繪，使用所謂的電子束微影技術（electron beam lithography technology）。

【0003】 使用多波束的描繪裝置與利用一條電子束進行描繪的情況相比，能夠一次照射大量的束，所以可以大幅提高總處理量（throughput）。此種多波束描繪裝置例如是使自電子槍釋放的電子束通過具有多個孔的成形開孔而形成多波束（多個電子束）。在成形開孔的下方設置有消隱開孔（blanking aperture）。在所述消隱開孔中，對準成形開孔的各孔的配置位置形成有通過孔，在各通過孔中設置有

消隱器 (blinker)。各消隱器進行所通過的電子束的消隱偏轉。經消隱器偏轉的電子束被遮蔽，未經偏轉的電子束則照射至試料上。

【0004】 在多波束描繪裝置中，需要進行兩個開孔的對準（位置對準），以使得通過成形開孔的孔的束通過消隱開孔的通過孔。

【0005】 以往，為了使束通過兩個開孔的開口，使用設置於開孔之間的線圈或偏轉器測定開孔中心位置或旋轉量，基於其測定值來進行對準。但是，在多波束描繪裝置中，是將成形開孔與消隱開孔相接近而設置，故而難以在該些開孔之間設置使束偏轉的機構。

【0006】 雖然能夠藉由反覆進行載置開孔的平台的移動或旋轉來進行對準，但是此種反覆進行平台移動的方法需要長時間來進行對準。

【發明內容】

【0007】 本發明的實施形態提供一種能夠迅速進行成形開孔及消隱開孔的對準的對準方法以及多帶電粒子束描繪裝置。

【0008】 一實施形態的對準方法是如下多帶電粒子束描繪裝置的開孔對準方法，所述多帶電粒子束描繪裝置包括：釋放部，釋放帶電粒子束；成形開孔，形成有接受所述帶電粒子束的照射而形成多波束的多個第 1 開口部；消隱開孔，形成有與所述多個第 1 開口部相對應的第 2 開口部，在各第 2 開口部，配置有對所述多波束之中分別對應的束進行消隱偏轉的消隱器；入射方向控制部，使自所述釋放部釋放的帶電粒子束偏轉，而改變朝向所述成形開孔的所述帶電粒子束的入射方向；以及檢測器，對通過所述消隱開孔的多波束的電流量進行檢測，

所述開孔對準方法包括如下步驟：一面利用所述入射方向控制部改變所述入射方向，一面將所述帶電粒子束照射至所述成形開孔；利用所述檢測器，在所述帶電粒子束的每個入射方向上，檢測所述電流量；基於所述入射方向及所述電流量製作電流量分佈圖；以及基於所述電流量分佈圖使所述成形開孔或所述消隱開孔移動，而進行所述成形開孔與所述消隱開孔的位置對準。

【圖式簡單說明】

【0009】

圖 1 是本發明的實施形態的描繪裝置的概略圖。

圖 2 是開孔平台的概略圖。

圖 3 (a) 是成形開孔的概略圖，圖 3 (b) 是消隱開孔的概略圖。

圖 4 (a)、圖 4 (b) 是表示開孔的位置偏移的示例的圖。

圖 5 (a) 是表示束不通過消隱開孔的示例的圖，圖 5 (b) 是表示經偏轉的束通過消隱開孔的示例的圖。

圖 6 是表示電流量分佈圖的製作方法的圖。

圖 7 是表示電流量分佈圖的示例的圖。

圖 8 (a) 是表示開孔的位置偏移的示例的圖，圖 8 (b) 是表示電流量分佈圖的示例的圖。

圖 9 (a) 是表示開孔的位置偏移的示例的圖，圖 9 (b) 是表示電流量分佈圖的示例的圖。

圖 10 (a)、圖 10 (b) 是表示通過消隱開孔的束及不通過消隱

開孔的束的圖，圖 10 (c) 是表示電流量分佈圖的示例的圖。

圖 11 是說明本實施形態的開孔對準方法的流程圖。

圖 12 (a)、圖 12 (b) 是表示束的偏轉區域及消隱開孔的通過孔的開口間距的圖。

【實施方式】

【0010】 以下，在實施的形態中，作為帶電粒子束的一例，對使用電子束的構成進行說明。但是，帶電粒子束並不限於電子束，亦可為離子束等。

【0011】 圖 1 是本發明的實施形態的描繪裝置的概略構成圖。圖 1 所示的描繪裝置是多帶電粒子束描繪裝置的一例。描繪裝置包括描繪部 10 及控制部 100。控制部 100 包括控制裝置 110、入射方向控制部 120、平台控制部 150 及電流量獲取部 160 等。描繪部 10 包括電子鏡筒 10A 及描繪室 10B。在電子鏡筒 10A 內，配置有電子槍 11、照明透鏡 12、縮小透鏡 13、物鏡 14、對準線圈 20、成形開孔 30、消隱開孔 40、開孔平台 50、檢測器 60 等。

【0012】 在描繪室 10B 內，配置有 XY 平台 15。在 XY 平台 15 上，配置有描繪時成為描繪對象基板的遮罩等的試料 16。在試料 16 中，包含製造半導體裝置時的曝光用遮罩、或製造半導體裝置的半導體基板（矽晶圓）等。又，在試料 16 中，包含塗佈有抗蝕劑（resist）的尚未進行任何描繪的遮罩胚件（mask blanks）。

【0013】 如圖 3 (a) 所示，在成形開孔 30 中，以規定的排列間距形

成有縱 m 行×橫 n 列 ($m, n \geq 2$) 的孔 32 (第 1 開口部)。各孔 32 均是由相同尺寸形狀的矩形所形成。孔 32 的形狀亦可為圓形。

【0014】 自電子槍 11 (釋放部) 釋放的電子束 70 藉由照明透鏡 12 而大致垂直地對整個成形開孔構件 30 進行照明。電子束 70 對包含所有的孔 32 的區域進行照明。藉由一部分電子束 70 分別通過該些多個孔 32，而形成多波束 70a~多波束 70d。

【0015】 如圖 3 (b) 所示，在消隱開孔 40 中，對準成形開孔 30 的各孔 32 的配置位置形成有通過孔 42 (第 2 開口部)，在各通過孔 42 中，分別配置有成對的兩個電極的組 (消隱器，圖略)。通過各通過孔 42 的電子束藉由施加至成對的兩個電極的電壓而分別獨立地偏轉。如上所述，多個消隱器進行通過成形開孔 30 的多個孔 32 的多波束之中分別所對應的束的消隱偏轉。

【0016】 消隱開孔 40 的通過孔 42 大於成形開孔 30 的孔 32，從而束容易通過通過孔 42。

【0017】 檢測器 60 是在中心形成有孔的開孔構件。通過消隱開孔 40 的多波束 70a~多波束 70d 藉由縮小透鏡 13 而縮小，且朝向檢測器 60 的中心的孔行進。此處，藉由消隱開孔 40 的消隱器而偏轉的電子束的位置與檢測器 60 的中心的孔產生偏移，而藉由檢測器 60 加以遮蔽。另一方面，未經消隱開孔 40 的消隱器偏轉的電子束通過檢測器 60 的中心的孔。藉由消隱器的接通/斷開，來進行消隱控制，從而控制束的接通/斷開。

【0018】 如上所述，檢測器 60 對藉由消隱器而偏轉成束斷開的狀態

的各束進行遮蔽。然後，利用自變為束接通起至變為束斷開為止通過檢測器 60 的束來形成一次投射 (shot) 的束。

【0019】 通過檢測器 60 的多波束藉由物鏡 14 而對焦，成為所需的縮小率的圖案像，照射至各束的試料 16 上的各個照射位置。一次照射的多波束理想的是以在成形開孔 30 的多個孔 32 的排列間距上乘以所述所需的縮小率所得的間距排列。

【0020】 檢測器 60 能夠對經遮蔽的電子束的電流量進行檢測。電流量獲取部 160 獲取由檢測器 60 檢測到的電流量，而轉送至控制裝置 110。當進行成形開孔 30 與消隱開孔 40 的對準 (位置對準) 時，通過消隱開孔 40 的所有的束經檢測器 60 遮蔽，且藉由消隱器而進行偏轉，以利用檢測器 60 測定束電流。

【0021】 對準線圈 20 設置於成形開孔 30 的上方。藉由在對準線圈 20 中產生的磁場，可調整通過照明透鏡 12 的電子束 70 入射至成形開孔 30 的入射方向 (方向及角度)。入射方向控制部 120 自控制裝置 110 接收朝向成形開孔 30 的電子束 70 的入射方向的命令，對流經對準線圈 20 的電流量進行控制，以成為所命令的入射方向。

【0022】 開孔平台 50 可載置成形開孔 30 以及消隱開孔 40，並且可使成形開孔 30 沿 X 方向、Y 方向移動或旋轉。

【0023】 如圖 2 所示，開孔平台 50 包括台座 51、支柱 52 以及驅動部 53。自台座 51 的周緣部豎立設置有多個支柱 52，在支柱 52 的上端安裝有驅動部 53。藉由支柱 52 活動，而使得驅動部 53 平行移動或旋轉移動。支柱 52 的動作是藉由平台控制部 150 來控制。

【0024】 在驅動部 53 上設置有台座 54，在所述台座 54 上載置有成形開孔 30。伴隨著驅動部 53 的移動，成形開孔 30 沿 X 方向、Y 方向移動或旋轉移動。

【0025】 自台座 51 的較支柱 52 更靠內周側的位置豎立設置有多個支柱 55，在支柱 55 的上端安裝有台座 56。在台座 56 上載置有消隱開孔 40。支柱 55 不活動，台座 56 上的消隱開孔 40 的位置被固定。

【0026】 當台座 54 上的成形開孔 30 與台座 56 上的消隱開孔 40 的位置對準，成形開孔 30 的孔 32 位於消隱開孔 40 的通過孔 42 的上方時，通過孔 32 而形成的多波束 70a~多波束 70d 分別通過通過孔 42。

【0027】 但是，存在如圖 4 (a) 所示，成形開孔 30 與消隱開孔 40 的 X 方向、Y 方向上的位置產生偏移，或如圖 4 (b) 所示旋轉相位產生偏移的情況。當產生有如上所述的位置偏移時，如圖 5 (a) 所示，通過孔 32 的束 70 不通過通過孔 42。

【0028】 若電子束不通過通過孔 42，則無法利用設置於消隱開孔 40 的下方的檢測器 60 來檢測束電流，而無法判斷成形開孔 30 與消隱開孔 40 產生有怎樣的位置偏移，從而需要長時間來進行成形開孔 30 與消隱開孔 40 的對準。

【0029】 因此，在本實施形態中，利用對準線圈 20，分配（改變）電子束 70 入射至成形開孔 30 的入射方向。由此，即使在成形開孔 30 與消隱開孔 40 的位置未對準時，如圖 5 (b) 所示，亦會在某個入射方向上，通過孔 32 的束 70 通過通過孔 42。由此，可利用檢測器 60 檢測束電流。在本實施形態中，根據所檢測到的電流量及此時的束入

射方向，判斷產生有怎樣的位置偏移。

【0030】 控制裝置 110 對入射方向控制部 120 進行命令以分配電子束的入射方向，且根據電子束入射方向及自電流量獲取部 160 通知的電流量，製作電流量分佈圖。圖 6 是說明電流量分佈圖的製作方法的圖。圖 7 表示成形開孔 30 與消隱開孔 40 的位置對準時的電流量分佈圖的示例。電流量分佈圖是電流值越高使亮度顯示得越高的亮度分佈圖像。

【0031】 如圖 6 所示，設為電子束朝向-X 方向偏轉的入射方向 (I) 時的電流量顯示於電流量分佈圖的左側。設為電子束朝向+X 方向偏轉的入射方向 (II) 時的電流量顯示於電流量分佈圖的右側。設為電子束朝向+Y 方向偏轉的入射方向 (III) 時的電流量顯示於電流量分佈圖的上側。設為電子束朝向-Y 方向偏轉的入射方向 (IV) 時的電流量顯示於電流量分佈圖的下側。

【0032】 設為電子束朝向+X 方向以及+Y 方向偏轉的入射方向 (V) 時的電流量顯示於電流量分佈圖的右上側。設為電子束朝向+X 方向以及-Y 方向偏轉的入射方向 (VI) 時的電流量顯示於電流量分佈圖的右下側。設為電子束朝向-X 方向以及+Y 方向偏轉的入射方向 (VII) 時的電流量顯示於電流量分佈圖的左上側。設為電子束朝向-X 方向以及-Y 方向偏轉的入射方向 (VIII) 時的電流量顯示於電流量分佈圖的左下側。

【0033】 電子束的入射角越大，電流量越顯示於電流量分佈圖的周緣側。另一方面，電子束的入射角越小，電流量越顯示於電流量分佈

圖的中心側。入射角為 0° ，即電子束垂直向下行進時的電流量顯示於電流量分佈圖的中心。

【0034】 當成形開孔 30 與消隱開孔 40 的位置對準時，電子束的入射角越小，即電子束越進而沿垂直方向行進，所檢測到的電流量越高。另一方面，若增大電子束的入射角，則通過孔 32 的束不通過通過孔 42，從而所檢測到的電流量降低。因此，如圖 7 所示，電流量分佈圖的中心側的亮度升高而變亮（變白），周緣側的亮度降低而變暗（變黑）。

【0035】 如圖 8 (a) 所示，當成形開孔 30 相對於消隱開孔 40 在 +X 方向上偏移時，設為朝向 -X 方向偏轉的入射方向時的電子束通過消隱開孔 40 的通過孔 42。電流量分佈圖如圖 8 (b) 所示，高亮度區域位於 -X 側（左側）。

【0036】 如圖 9 (a) 所示，當成形開孔 30 在 -X 方向以及 +Y 方向上偏移時，設為朝向 +X 方向以及 -Y 方向偏轉的入射方向時的電子束通過消隱開孔 40 的通過孔 42。電流量分佈圖變為如圖 9 (b) 所示，高亮度區域位於 +X 側且 -Y 側（右下側）。

【0037】 如圖 4 (b) 所示，當成形開孔 30 與消隱開孔 40 的旋轉相位產生有偏移時，沒有所有的束通過消隱開孔 40 的通過孔 42 的入射方向。圖 10 (a) 及圖 10 (b) 表示通過消隱開孔 40 的通過孔 42 的束的示例。在圖 10 (a) 及圖 10 (b) 中，利用實線箭頭表示通過通過孔 42 的束，利用虛線箭頭表示不通過通過孔 42 的束。如上所述，當旋轉相位產生有偏移時，若改變入射方向，則束所通過的區域發生改變，

所通過的束的條數幾乎不變，每個入射方向的電流量的差小。因此，電流量分佈圖變為如圖 10 (c) 所示，整體上稍亮。

【0038】 在本實施形態中，基於電流量分佈圖的特徵，求出在兩個開孔之間產生有怎樣的位置偏移，並對位置偏移進行修正。

【0039】 利用圖 11 所示的流程圖，說明本實施形態的開孔對準方法。首先，對流入至對準線圈 20 的電流進行控制，分配電子束的入射方向，而對束進行掃描（步驟 S101）。檢測器 60 對通過消隱開孔 40 的電子束的束電流進行檢測。控制裝置 110 根據所檢測到的電流量及電子束入射方向，製作電流量分佈圖（步驟 S102）。

【0040】 當每個入射方向的電流量的差為規定值以下，電流量分佈圖如圖 10 (c) 所示，無高亮度區域而整體上稍亮時（步驟 S103_否），控制裝置 110 判定為成形開孔 30 與消隱開孔 40 的旋轉相位不吻合，從而命令平台控制部 150 以使成形開孔 30 旋轉。平台控制部 150 對開孔平台 50 的支柱 52 的動作進行控制，以使成形開孔 30 進行旋轉（步驟 S104）。

【0041】 反覆進行成形開孔 30 的旋轉、束的掃描、電流量分佈圖的製作，直至電流量分佈圖中出現高亮度區域為止。當成形開孔 30 與消隱開孔 40 的旋轉相位相吻合時，每個入射方向的電流量的差的最大值為規定值以上，在電流量分佈圖中出現高亮度區域。

【0042】 當電流量分佈圖中存在高亮度區域（步驟 S103_是），所述高亮度區域不位於電流量分佈圖的中心時（步驟 S105_否），控制裝置 110 自高亮度區域的位置檢測成形開孔 30 的位置偏移量，將位置

偏移修正量命令至平台控制部 150。平台控制部 150 對開孔平台 50 的支柱 52 的動作進行控制，以使成形開孔 30 僅移動所命令的位置偏移修正量（步驟 S106）。

【0043】 例如，當所製作的電流量分佈圖是如圖 8 (b) 所示的圖時，控制裝置 110 命令平台控制部 150 使成形開孔 30 沿-X 方向平行移動。成形開孔 30 的移動量是以在電流量分佈圖中高亮度區域自中心離開何種程度來確定的。高亮度區域越遠離中心，移動量越大。

【0044】 當製作的電流量分佈圖是如圖 9 (b) 所示的圖時，控制裝置 110 命令平台控制部 150 使成形開孔 30 沿+X 方向及-Y 方向平行移動。

【0045】 成形開孔 30 移動之後，控制裝置 110 分配電子束的入射方向而再次製作電流量分佈圖。在形成為如圖 7 所示的高亮度區域位於中心的電流量分佈圖時（步驟 S105_是），判定為成形開孔 30 與消隱開孔 40 的位置對準，從而結束對準處理。

【0046】 如上所述，根據本實施形態，利用對準線圈 20，分配朝向成形開孔 30 的電子束 70 的入射方向來對束進行掃描。因此，即使在成形開孔 30 與消隱開孔 40 的位置產生偏移的情況下，束亦會在任一入射方向上通過消隱開孔 40 的通過孔 42，而可利用檢測器 60 來對束電流進行檢測。

【0047】 然後，根據電子束入射方向及檢測器 60 所檢測到的電流量，製作電流量分佈圖，且基於電流量分佈圖內的高亮度區域的位置，求出成形開孔 30 的位置偏移量。藉由平台控制部 150 使成形開孔 30

僅移動位置偏移修正量，而可迅速地進行成形開孔 30 與消隱開孔 40 的位置對準。

【0048】 又，當電流量分佈圖整體上稍亮，而無高亮度區域時，可知成形開孔 30 與消隱開孔 40 的旋轉相位產生有偏移。藉由使成形開孔 30 旋轉以使得高亮度區域（高電流區域）出現於電流量分佈圖，可使成形開孔 30 與消隱開孔 40 的旋轉相位容易相吻合。

【0049】 在所述實施的形態中，藉由對準線圈 20 而實現的電子束 70 的入射方向的偏轉量如圖 12（a）所示，較佳為消隱開孔 40 中的通過孔 42 的開口間距 P 以上。

【0050】 若藉由對準線圈 20 而實現的電子束 70 的最大偏轉量小於開口間距 P ，則如圖 12（b）所示，即使成形開孔 30 與消隱開孔 40 的旋轉相位相吻合，有時通過成形開孔 30 的孔 32 的束亦不通過消隱開孔 40 的通過孔 42，而無法藉由檢測器 60 來檢測束電流。

【0051】 只要藉由對準線圈 20 而實現的電子束 70 的偏轉量為開口間距 P 以上，在分配電子束 70 的入射方向而對束進行掃描時，束可在任一入射方向上通過通過孔 42，從而利用檢測器 60 對束電流進行檢測。

【0052】 在所述實施形態中，是對設為使消隱開孔 40 的位置為固定，而使成形開孔 30 的位置移動的示例來進行說明，但是亦可設為使成形開孔 30 的位置為固定，而使消隱開孔 40 的位置移動（旋轉），亦可設為使成形開孔 30 以及消隱開孔 40 兩者均移動（旋轉）。

【0053】 在所述實施形態中，電流量分佈圖是電流值越高則使亮度

顯示得越高，但是只要知曉電流值高的區域，即通過消隱開孔 40 的通過孔 42 的束多的人射方向即可，亦可電流值越高使亮度顯示得越低。

【0054】 再者，本發明並非直接限定於所述實施形態，在實施階段中可在不脫離其主旨的範圍內對構成要素進行變形而加以具體化。又，藉由所述實施形態中所揭示的多個構成要素的適當的組合，可形成各種發明。例如，亦可自實施形態中所揭示的所有構成要素中刪去若干個構成要素。此外，亦可將涉及不同的實施形態中的構成要素加以適當組合。

【符號說明】

【0055】

10：描繪部

10A：電子鏡筒

10B：描繪室

11：電子槍

12：照明透鏡

13：縮小透鏡

14：物鏡

15：XY 平台

16：試料

20：對準線圈

30：成形開孔

32：孔

40：消隱開孔

42：通過孔

50：開孔平台

51、54、56：台座

52、55：支柱

53：驅動部

60：檢測器

70：電子束

70a~70d：多波束

100：控制部

110：控制裝置

120：入射方向控制部

150：平台控制部

160：電流量獲取部

P：開口間距

S101~S106：步驟

I~VIII：入射方向

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種開孔對準方法，其是多帶電粒子束描繪裝置的開孔對準方法，所述多帶電粒子束描繪裝置包括：

釋放部，釋放帶電粒子束；

成形開孔，形成有接受所述帶電粒子束的照射而形成多波束的多個第 1 開口部；

消隱開孔，形成有與所述多個第 1 開口部相對應的第 2 開口部，在各所述第 2 開口部，配置有對所述多波束之中分別對應的束進行消隱偏轉的消隱器；

入射方向控制部，使自所述釋放部釋放的帶電粒子束偏轉，而改變朝向所述成形開孔的所述帶電粒子束的入射方向；以及

檢測器，對通過所述消隱開孔的多波束的電流量進行檢測，

所述開孔對準方法包括如下步驟：

一面利用所述入射方向控制部改變所述入射方向，一面將所述帶電粒子束照射至所述成形開孔；

利用所述檢測器，在所述帶電粒子束的每個入射方向上檢測所述電流量；

基於所述入射方向及所述電流量製作電流量分佈圖；以及

基於所述電流量分佈圖使所述成形開孔或所述消隱開孔移動，而進行所述成形開孔與所述消隱開孔的位置對準。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的對準方法，其中

所述電流量分佈圖是將基於所述入射方向的位置的亮度設為與

所述電流量相對應的亮度分佈圖像，

基於所述電流量分佈圖中的高電流區域的位置，確定所述成形開孔或所述消隱開孔的移動量。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述的對準方法，其中

當每個入射方向的電流量的差為規定值以下時，使所述成形開孔或所述消隱開孔旋轉。

【第4項】 如申請專利範圍第1項所述的對準方法，其中藉由所述入射方向控制部而實現的在所述消隱開孔上的束的最大偏轉量為所述第2開口部的開口間距以上。

【第5項】 一種多帶電粒子束描繪裝置，包括：

釋放部，釋放帶電粒子束；

成形開孔，形成有接受所述帶電粒子束的照射而形成多波束的多個第1開口部；

消隱開孔，形成有與所述多個第1開口部相對應的第2開口部，在各所述第2開口部，配置有對所述多波束之中分別對應的束進行消隱偏轉的消隱器；

對準線圈，使自所述釋放部釋放的帶電粒子束偏轉，而改變朝向所述成形開孔的所述帶電粒子束的入射方向；

檢測器，對通過所述消隱開孔的多波束的電流量進行檢測；以及

控制部，一邊利用所述對準線圈改變所述入射方向，一邊使所述帶電粒子束照射至所述成形開孔，基於所述入射方向及在每個人射方向上所述檢測器所檢測到的電流量製作電流量分佈圖，並基於所述電

流量分佈圖使所述成形開孔或所述消隱開孔移動，而進行所述成形開孔與所述消隱開孔的位置對準。

【第6項】如申請專利範圍第5項所述的多帶電粒子束描繪裝置，其中所述電流量分佈圖是將基於所述入射方向的位置的亮度設為與所述電流量相對應的亮度分佈圖像，

基於所述電流量分佈圖中的高電流區域的位置，所述控制部確定所述成形開孔或所述消隱開孔的移動量。

【第7項】如申請專利範圍第5項所述的多帶電粒子束描繪裝置，其中在每個入射方向的電流量的差為規定值以下時，所述控制部使所述成形開孔或所述消隱開孔旋轉。

【第8項】如申請專利範圍第5項所述的多帶電粒子束描繪裝置，其中藉由所述對準線圈而實現的在所述消隱開孔上的束的最大偏轉量為所述第2開口部的開口間距以上。

【第9項】如申請專利範圍第8項所述的多帶電粒子束描繪裝置，其中基於所述檢測器在遮蔽所有的束時檢測到的電流量，所述控制部製作所述電流量分佈圖。

【第10項】如申請專利範圍第5項所述的多帶電粒子束描繪裝置，更包括：

第1台座；

多個第1支柱，自所述第1台座的周緣部豎立設置且可移動；

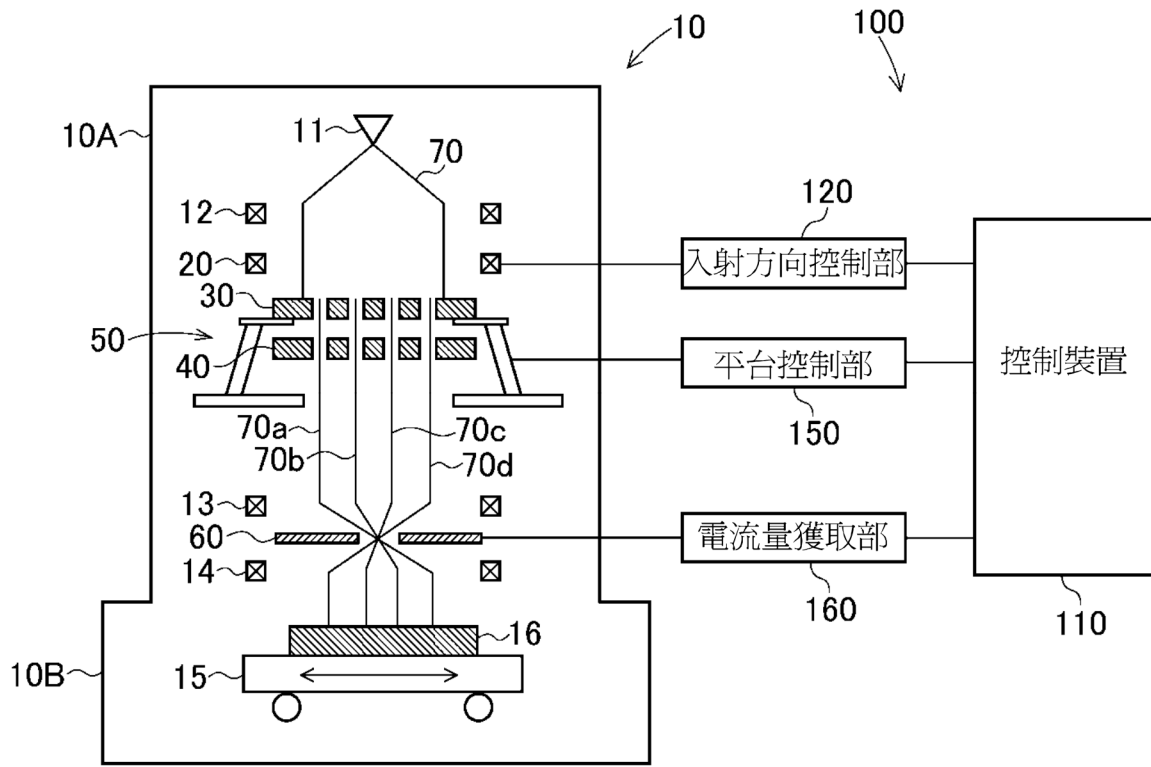
第2台座，設置於所述第1支柱的上方，載置所述成形開孔；

多個第2支柱，自所述第1台座的較所述第1支柱更靠內周側的

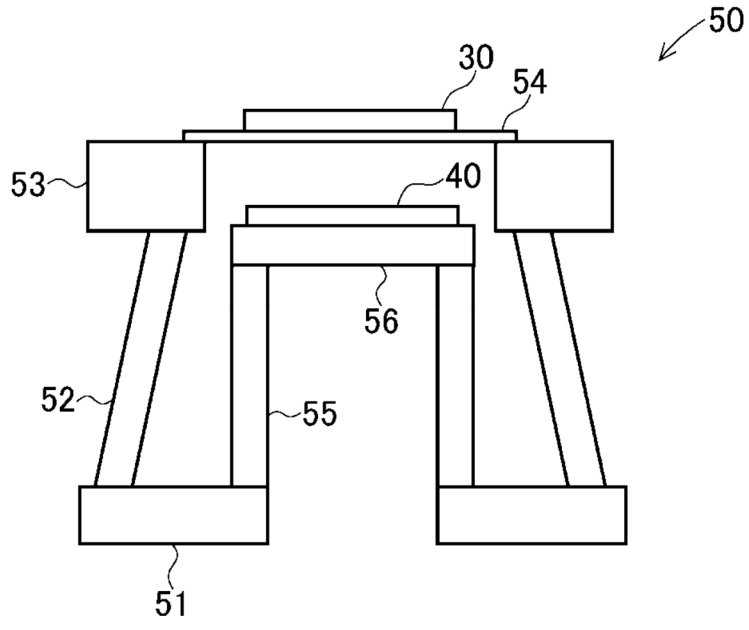
位置豎立設置；以及

第 3 台座，設置於所述第 2 支柱的上方，載置所述消隱開孔。

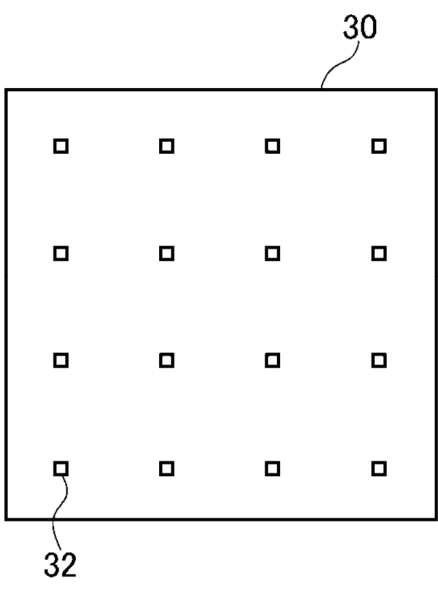
【發明圖式】



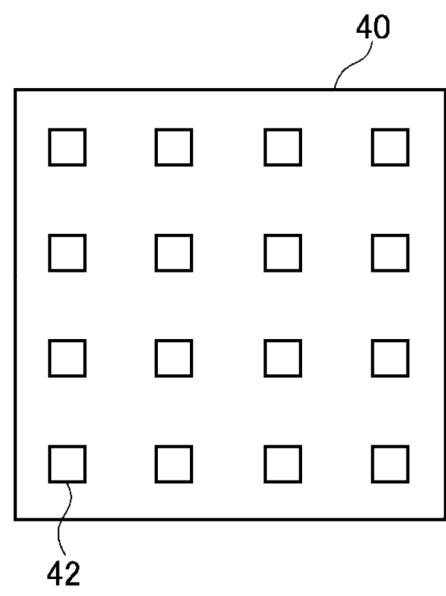
【圖1】



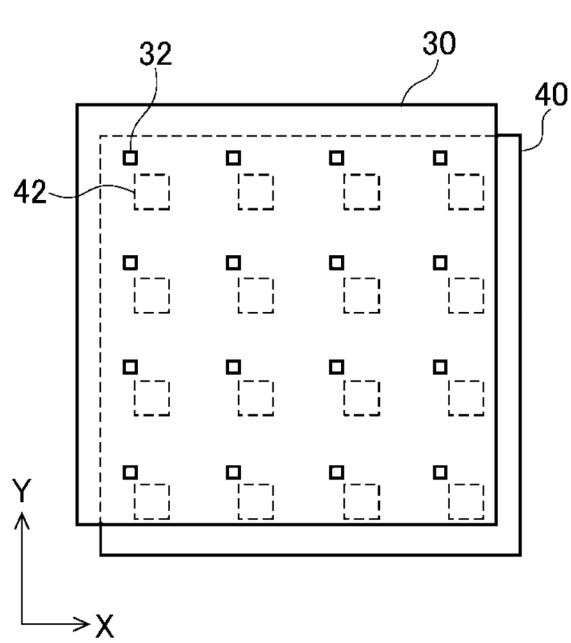
【圖2】



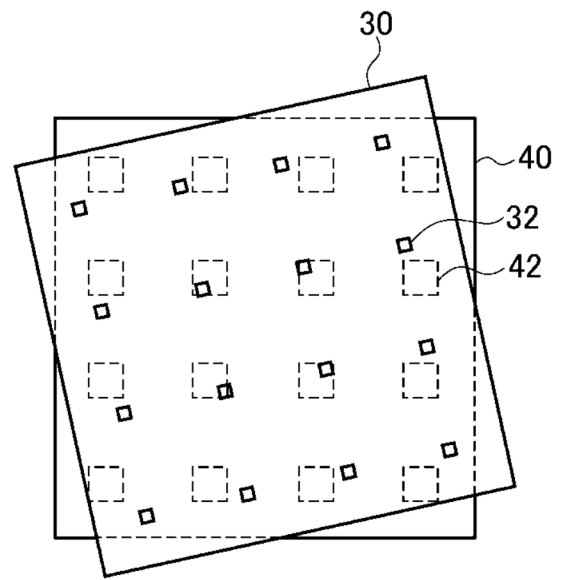
【圖3(a)】



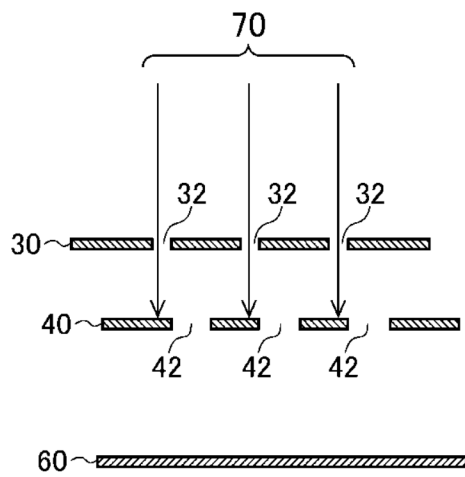
【圖3(b)】



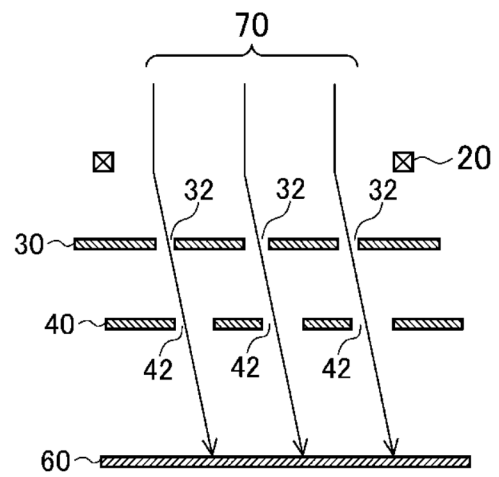
【圖4(a)】



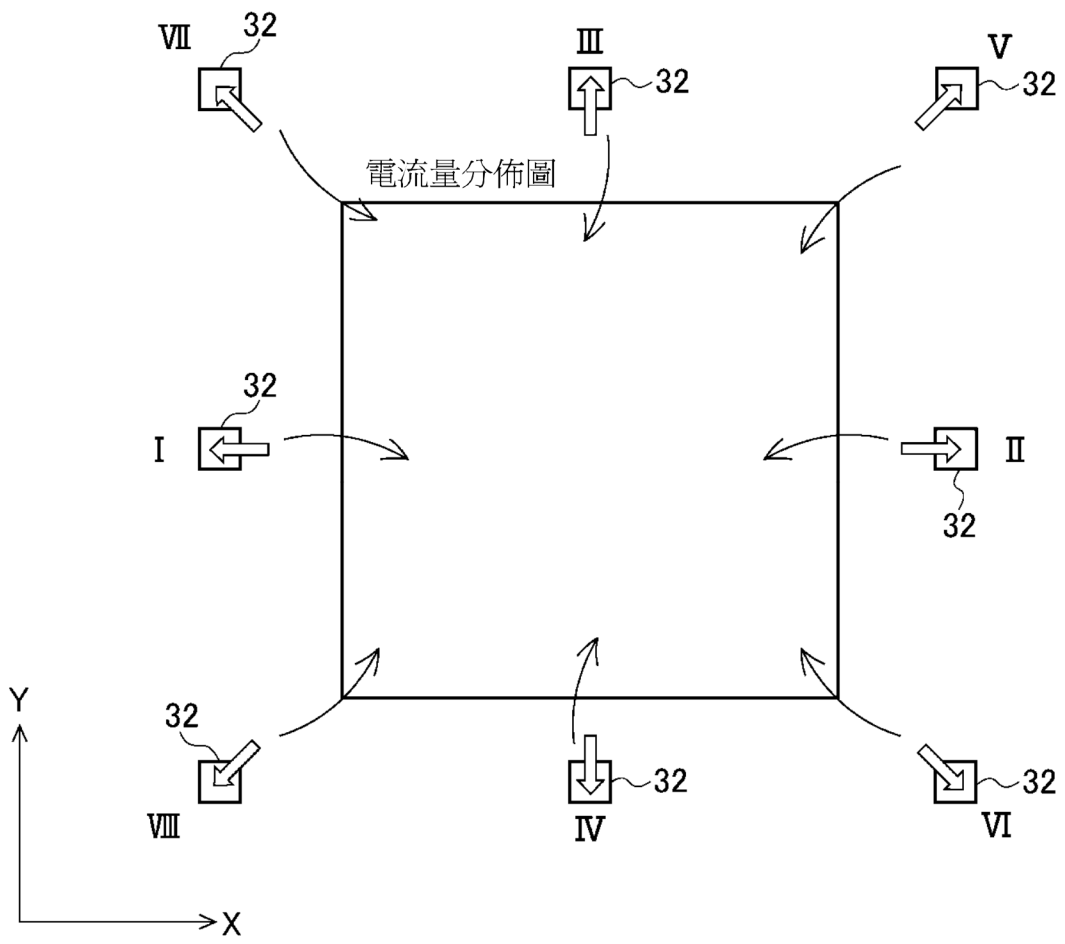
【圖4(b)】



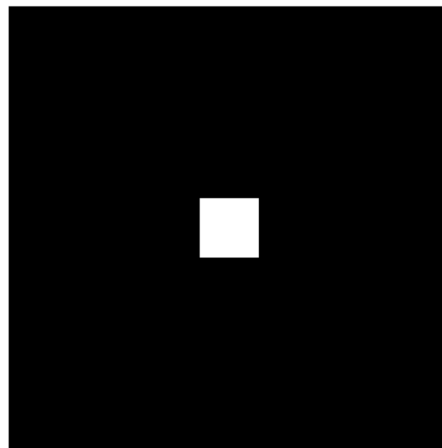
【圖5(a)】



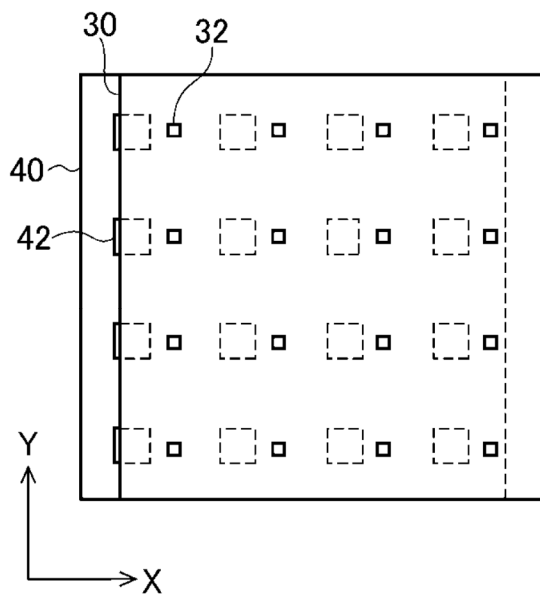
【圖5(b)】



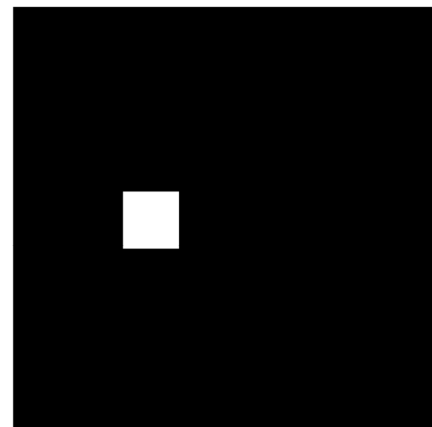
【圖6】



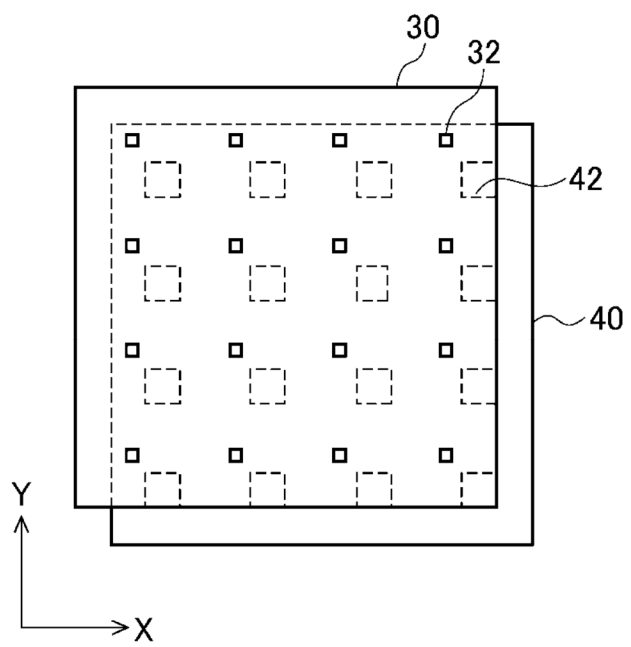
【圖7】



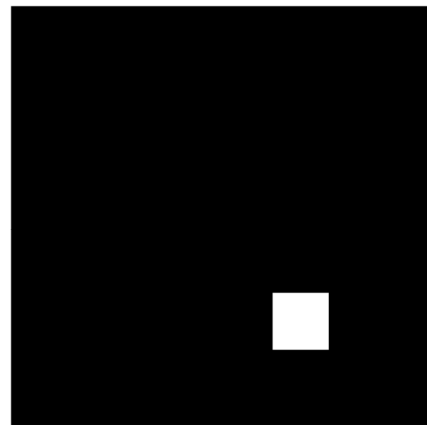
【圖8(a)】



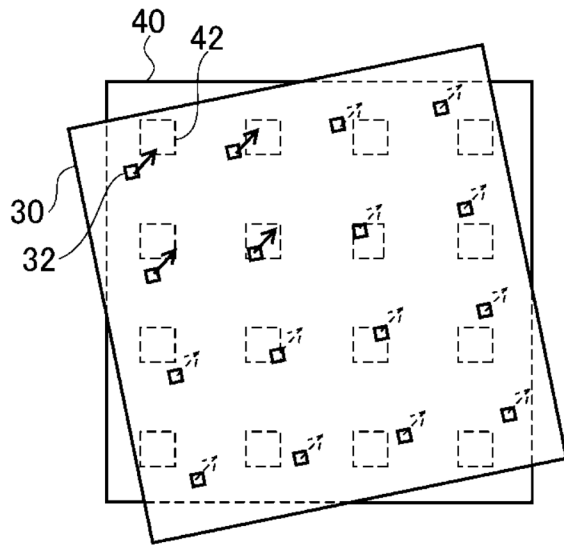
【圖8(b)】



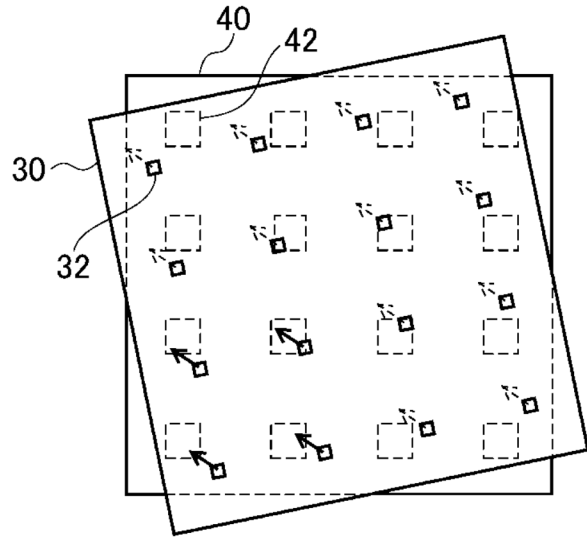
【圖9(a)】



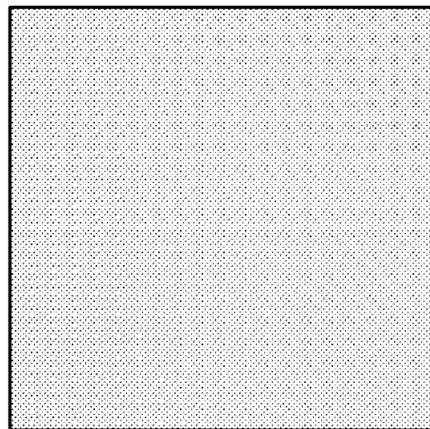
【圖9(b)】



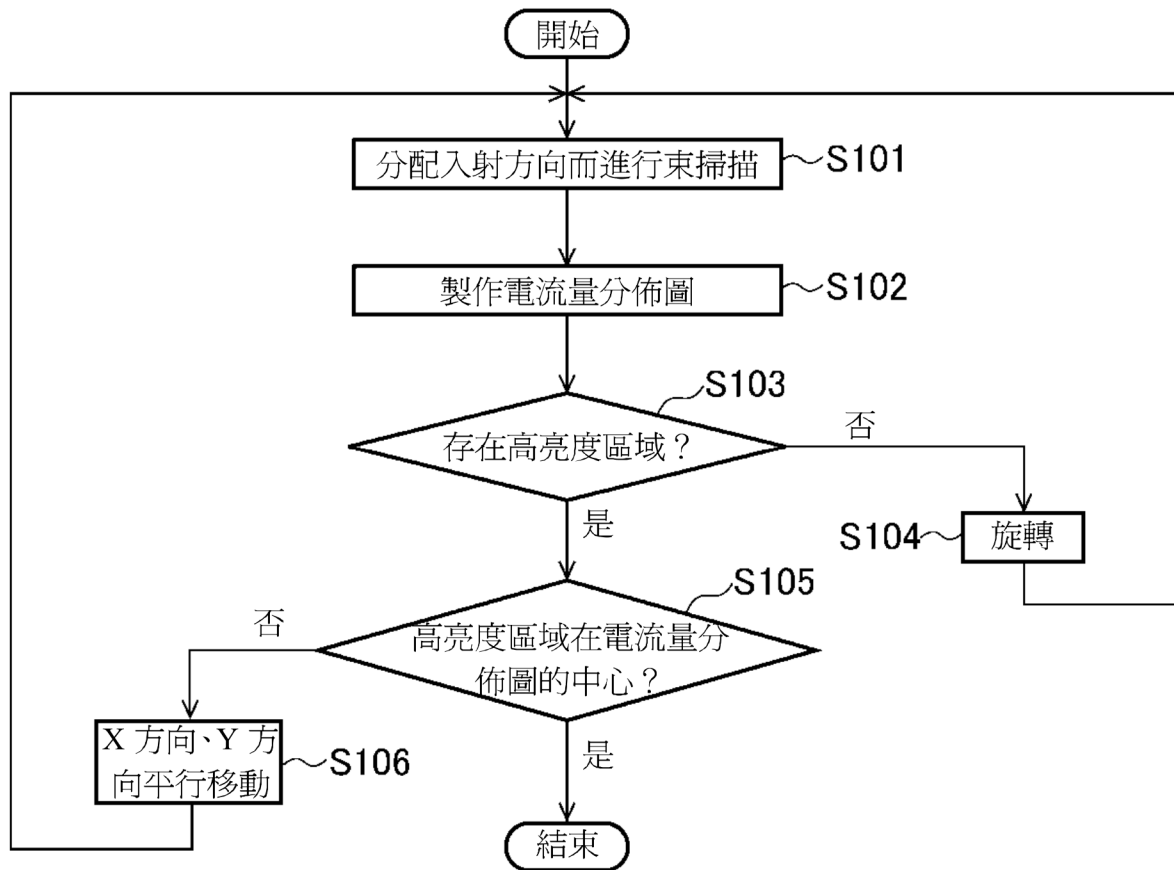
【圖10(a)】



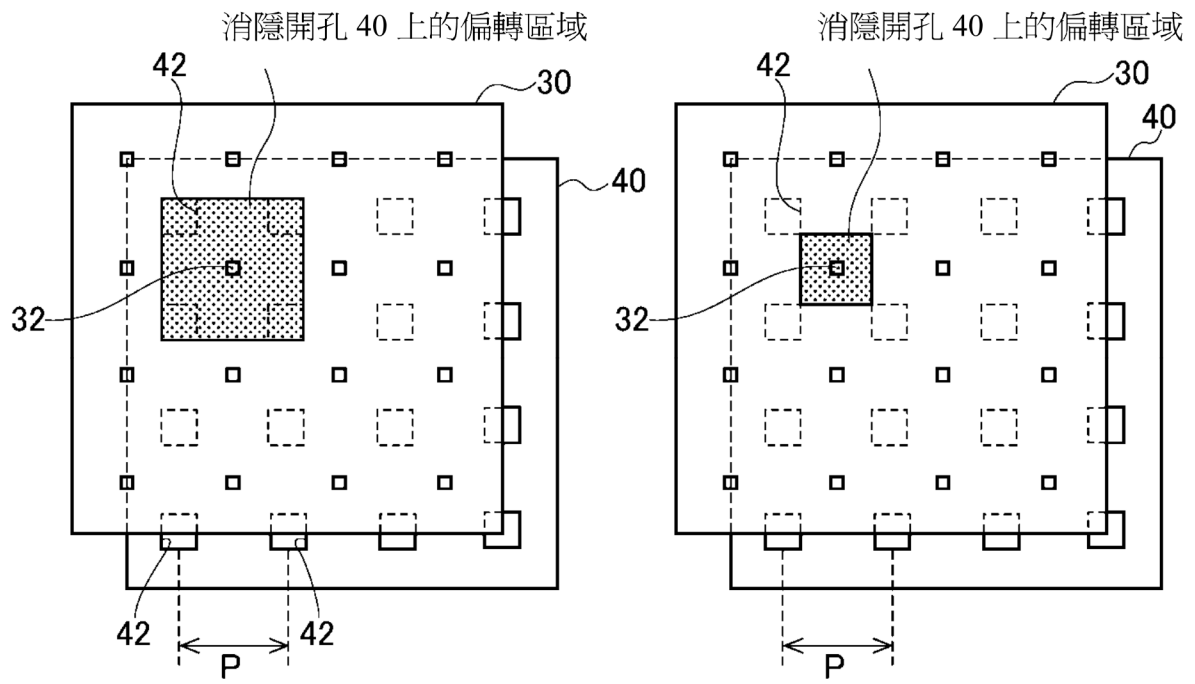
【圖10(b)】



【圖10(c)】



【圖11】



【圖12(a)】

【圖12(b)】