發明專利說明書

（本說明書格式、順序，請勿任意更動）

【發明名稱】(中文/英文)

描繪資料作成方法

【技術領域】

本發明係有關於描繪資料作成方法。

【先前技術】

隨著 LSI 的高積體化，半導體裝置的電路線寬也一年比一年更細微化。為了在半導體裝置上形成所期望的電路圖案，係使用縮小投影型曝光裝置，採用將在石英上所形成高精度的原始圖案(遮罩、或著特別是用於步進器或掃描器者，也稱之為光罩。)縮小轉印至晶圓上的方法。高精度的原始圖案藉由電子束描繪裝置來描繪，就是利用所謂的電子束光蝕刻技術。

當進行電子束描繪時，首先設計半導體積體電路的佈局，生成佈局資料(設計資料)。接著，將佈局資料變換成描繪資料，輸入至電子束描繪裝置。電子束描繪裝置係基於描繪資料而進行描繪。為了更有效率地進行資料轉送，將描繪資料以資料壓縮的格式來定義。

例如，在日本專利公報 JP 2015－95538 A 中，提案有在定義複數圖形資訊後，各圖形的劑量資訊被連續定義的描繪資料的資料格式。此外，該公報提案有將第 2 以後

的圖形的劑量資訊，藉由利用該圖形的劑量與前 1 個圖形的劑量的差分值，來將資料量壓縮的描繪資料的資料格式。

【發明內容】

本發明係提供一種描繪資料作成方法，係利用能降低資料量的資料格式來作成描繪資料。

一實施形態的描繪資料的作成方法，係作成輸入至描繪裝置的描繪資料，該描繪裝置係利用帶電粒子束在對象物上描繪複數的圖形圖案，其中，在定義複數圖形資訊的同時，依照在前述複數圖形資訊之前或者之後，將各圖形的劑量資訊作連續定義的資料格式，來作成前述描繪資料的作成方法中，其特徵在於：將第 2 以後的圖形的劑量資訊，變換成基於該圖形的前 1 個以上的圖形的劑量資訊的表現，並使每個圖形的劑量資訊的資料長成為可變。

【圖式簡單說明】

圖 1 為第 1 實施形態中的描繪系統的構成圖。

圖 2 為第 1 實施形態的變換裝置的區塊圖。

圖 3 為表示在每個圖形定義劑調變量的圖案佈局的一例的圖。

圖 4 為說明第 1 實施形態的描繪資料作成方法的流程圖。

圖 5 為表示陣列配置的圖形群的一例的圖。

圖 6 為表示以陣列表現的附劑調變量資料格式的一例的圖。

圖 7(a)、圖 7(b)為表示以陣列表現的劑量資訊的定義順序之例的圖。

圖 8 為表示第 1 實施形態的資料壓縮之例的圖。

圖 9 為表示圖形種類及大小相同，未陣列配置的圖形的例子的圖。

圖 10 為表示以最佳化表現的附劑調變量資料格式的一例的圖。

圖 11 為表示圖形種類相同，圖形大小相異的圖形的例子的圖。

圖 12 為表示以正常表現的附劑調變量資料格式的一例的圖。

圖 13 為表示第 2 實施形態的位元增減模板的一例的圖。

圖 14 為表示第 2 實施形態的資料壓縮之例的圖。

圖 15 為表示第 3 實施形態的資料壓縮之例的圖。

圖 16 為表示第 3 實施形態的資料內插之例的曲線圖。

圖 17 為表示第 4 實施形態的資料壓縮之例的圖。

圖 18 為表示在每個圖形定義劑調變量的圖案佈局之例的圖。

圖 19 為表示位元增減模板的一例的圖。

圖 20(a)為表示未進行排序時的資料壓縮之例的圖，

圖 20(b)為表示進行排序時的資料壓縮之例的圖。

圖 21 為表示進行排序時的資料壓縮之例的圖。

圖 22 為表示多角形圖形的分割處理之例的圖。

圖 23(a)、圖 23(b)為表示多角形圖形的分割處理之例的圖，圖 23(c)為表示描繪資料的資料構造之例的圖。

圖 24(a)~圖 24(d)為表示多角形圖形的分割處理之例的圖，圖 24(e)為表示描繪資料的資料構造之例的圖。

圖 25(a)、圖 25(b)為表示多角形圖形的分割處理之例的圖，圖 25(c)為表示描繪資料的資料構造之例的圖。

圖 26(a)、圖 26(b)為表示多角形圖形的分割處理之例的圖，圖 26(c)為表示描繪資料的資料構造之例的圖，圖 26(d)為說明方向標記的圖。

圖 27(a)、圖 27(b)為表示描繪資料的資料構造之例的圖。

【實施方式】

以下，根據圖式說明本發明的實施形態。

[第 1 實施形態]

圖 1 為表示第 1 實施形態中的描繪系統的構成的概念圖。描繪系統具備：變換裝置 100 及描繪裝置 200。

描繪裝置 200 具備：控制部 210 及描繪部 230。描繪裝置 200 為帶電粒子束描繪裝置的一例。特別是可變成形型的描繪裝置的一例。描繪部 230 具有：電子鏡筒 240、

XY 載台 250、電子槍 241、照射透鏡 242、第 1 孔徑 243、投影透鏡 244、偏向器 245、第 2 孔徑 246、對物透鏡 247、偏向器 248。在 XY 載台 250 上配置有在描繪時成為描繪對象的遮罩基板 270。

控制部 210 具有：控制計算機 211、記憶體 215、磁碟裝置等的記憶裝置 216、及控制電路 220。控制計算機 211 具有：射擊資料生成部 212、照射量演算部 213、及描繪控制部 214。射擊資料生成部 212、照射量演算部 213、及描繪控制部 214 的機能可以以電路等的硬體來構成，也可以以執行該等機能的程式等的軟體來構成。輸入輸出至射擊資料生成部 212、照射量演算部 213、及描繪控制部 214 的資料或演算中的資料會依據不同的情況儲存於記憶體 215。

變換裝置 100 進行儲存於記憶裝置 110 的佈局資料(CAD 資料)的資料變換，作為可輸入至描繪裝置 200 的描繪資料。作成的描繪資料被儲存於記憶裝置 120。

在描繪裝置 200 中，雖圖未示出，但一般在其內部會進行近接效果補正等的劑量補正計算。但是，即便使用在描繪裝置 200 內計算的劑量，也會有補正殘差等殘留的情形。因此，使用者在將近接效果補正計算向描繪裝置 200 輸入前的階段實施，在每個圖形圖案設定劑調變量(劑量)。劑調變量的計算及設定係在從佈局資料向描繪資料作資料變換之前進行。劑調變量藉由使用者或圖未示出的補正工具等來設定。在本實施形態中說明有關在每個圖形

圖案想定計算及設定劑調變量的情形，及之後的資料變換處理。

圖 2 為表示變換裝置 100 的構成的概念圖。變換裝置 100 具有：分類部 11、抽出部 12、壓縮部 13、變換部 14、及記憶體 15。輸入輸出至變換裝置 100 的各部的資料及演算中的資料會依據不同的情況儲存於記憶體 15。變換裝置 100 的至少一部，可以以硬體來構成，也可以以軟體來構成。以軟體來構成時，可以將實現變換裝置 100 的至少一部的機能的程式儲存至記錄媒體，使電腦讀取並執行。記錄媒體不限於磁碟或光碟等可裝卸之物，硬碟裝置或記憶體等固定型的記錄媒體也可以。

圖 3 為表示在每個圖形定義劑調變量的圖案佈局的一例的圖。在圖 3 的例中，在被各周邊佈局包圍的區域中，於中央部配置陣列圖案 P1。在陣列圖案 P1 的圖式左側的位置，配置劑調變量 141%的縱長的矩形圖案 P2。在陣列圖案 P1 的圖式下側的位置，配置劑調變量 139%的橫長的矩形圖案 P3。在陣列圖案 P1 的圖式右側的位置，配置劑調變量 135%的縱長的矩形圖案 P4。在陣列圖案 P1 的圖式上側的位置，配置劑調變量 148%的橫長的矩形圖案 P5。

當在資料變換前，進行相對於比近接效果補正及/或近接效果影響範圍還更小的現象的補正時，如圖 3 所示，構成經陣列配置的陣列圖案 P1 的各圖形圖案，也在每個圖形圖案發生劑調變量變化。在本實施形態中，在將這種

佈局資料變換成描繪資料時，使得資料量降低。

圖 4 為說明本實施形態的描繪資料作成方法的流程圖。從佈局資料變換至描繪資料時，例如，會有進行將描繪區域在複數的區域假想分割的圖框區域、其下層的區塊區域、其下層的單元區域、及其下層的各圖形的這種階層化，以達成資料壓縮的情形。此外，也包含進行圖形的旋轉處理、反射鏡處理、擴大／縮小處理等的處理的情形。在本實施形態中，有關該等處理可以與從前的方法相同，故省略說明。說明有關將結束該等處理的各圖形圖案資料，作為描繪資料來定義的階段的資料變換處理。

首先，分類部 11 從記憶裝置 110 讀取佈局資料，以每圖形種類分類(步驟 S101)。分類部 11 對經分類的 1 個圖形種類的圖形群，以每圖形大小分類(步驟 S102)。圖形大小在 x，y 兩方向上，分別以每相同的圖形分類成 K 種類(圖形大小編號 1~K)。

在圖形大小編號 i 設定成 1(被分類的第 1 的圖形大小)(步驟 S103)。

當圖形大小編號 i 為 K 以下時(步驟 S104__Yes)，進入步驟 S105，當比 K 還大時(步驟 S104__No)，進入步驟 S121。

抽出部 12 從圖形大小編號 i 的圖形群之中，辨識經陣列配置的圖形群，並抽出之(步驟 S105)。當能夠抽出經陣列配置的圖形群時(步驟 S106__Yes)，進入步驟 S107，無法抽出時(步驟 S106__No)，進入步驟 S111。

抽出部 12 抽出經陣列配置的圖形群的各圖形的劑量資訊(例如，劑調變量資訊)。於是，壓縮部 13 進行各圖形的劑量資訊的壓縮處理(步驟 S107)。接著，變換部 14 對經陣列配置的圖形群的圖案資料，利用陣列表現的資料格式，實施格式變換(資料變換)(步驟 S108)。

圖 5 為表示陣列配置的圖形群的一例的圖。在圖 5 的例中，陣列配置相同圖形種類及大小的 $N_X \times N_Y$ 個圖形圖案。圖 6 表示關於圖 5 所示的圖形群的圖案資料的以陣列表現的附劑調變量資料格式的一例。

在圖 6 所示的資料格式中，係定義：表示以相同圖形種類及大小來定義陣列配置的複數圖形圖案的陣列表現的 1 位元組的表現代碼($Code_{AR}$)、表示圖形種類的 1 位元組的圖形種類代碼($Code_{FIG}$)、成為基準的第 1 個的圖形圖案的各 3 位元組的圖形圖案的座標(X，Y)、及各 2 位元組的 x、y 方向的大小(W，H)。接著，定義各 3 位元組的配置間距(P_X，P_Y)、及各 2 位元組的配置個數(N_X，N_Y)。

表現代碼($Code_{AR}$)為表示相同圖形經陣列配置的識別子的一例。圖形種類代碼($Code_{FIG}$)為表示圖形種類的識別子的一例。第 1 個的圖形圖案的座標(X，Y)為陣列配置的圖形的基準座標的一例。藉此，首先，定義：表現代碼($Code_{AR}$)、圖形種類代碼($Code_{FIG}$)、第 1 個的圖形圖案的座標(X，Y)、大小(W，H)、配置間距(P_X，P_Y)、及配置個數(N_X，N_Y)這些複數的圖形資訊。

在本實施形態的陣列表現的資料格式中，在定義複數

圖形資訊的之前或之後，各圖形的劑量資訊被連續定義。在圖 6 的例中，定義圖形資訊後，各圖形的劑量資訊被連續定義。劑量資訊為經壓縮處理者。有關壓縮處理之後會再做說明。

在圖形資訊與各圖形的劑量資訊之間，係定義：表示劑量資訊的定義順序的 1 位元組的定義順序代碼(O_{def})、及全劑量資訊的 2 位元組的資料長(L_{dose})。劑量資訊成為位元單位的資料長。因為在電腦上所處理的資料為位元組(8 位元)的整數倍較佳，在劑量資訊之後追加填充資料。例如，當 $N_X \times N_Y$ 個劑量資訊的總資料量為 8005 位元時，追加 3 位元的填充資料。

圖 7(a)(b)為表示以陣列表現的劑量資訊的定義順序之例的圖。在圖 7(a)(b)中，將在 x，y 方向 3×3 的經陣列配置的矩形圖案作為例表示。

圖 7(a)的劑量資訊的定義順序，首先，在 x 方向的第 1 列，x 方向的第 1 列的下側端(－y 方向端)的圖形開始向 y 方向依序作定義，到 y 方向的最上段為止作定義。接著，在 y 方向最上段為止作定義後，從 x 方向的第 1 列開始移動到第 2 列，從 y 方向最上段開始向－y 方向依序作定義，到 y 方向的最下段為止作定義。接著，在 y 方向最下段為止作定義後，從 x 方向的第 2 列開始移動到第 3 列，從 y 方向最下段開始向 y 方向依序作定義，到 y 方向的最上段為止作定義。以此方式，朝 x 方向依序對 y 方向以鋸齒前進的定義順序，來定義各圖形的劑量資訊。

圖 7(b)的劑量資訊的定義順序，首先，在 x 方向的第 1 列，x 方向的第 1 列的下側端(－y 方向端)的圖形開始向 y 方向依序作定義，到 y 方向的最上段為止作定義。接著，在 y 方向最上段為止作定義後，在 y 方向最上段的位置向 x 方向依序作定義，到 x 方向最後列為止作定義。在 x 方向最後列為止作定義後，向－y 方向依序作定義，到 y 方向最下段為止作定義。在 y 方向最下段為止作定義後，向－x 方向依序到未被定義的 x 方向列中的更前側的 x 方向列(x 方向最前列第＋1 列)為止作定義。接著，從該位置開始向 y 方向依序到未被定義的 y 方向段中的更上段的 y 方向段(y 方向最上段第＋1 段)為止作定義。以此方式，從外周部以螺旋狀向內側的定義順序，來定義各圖形的劑量資訊。

在定義順序代碼(O_{def})中，設定對應如圖 7(a)(b)所示的那種定義順序的種類的識別子。

壓縮部 13 將被抽出的經陣列配置的圖形群的劑量資訊作壓縮處理。具體來說，關於陣列配置的 $N_X \times N_Y$ 個的圖形圖案，將成為基準的第 1 的圖形圖案以外的第 2 以後的各圖形圖案的劑量資訊，分別以與各自的前 1 個的劑量資訊(劑量或劑調變量)的差分來表現。壓縮部 13 將劑量資訊變換成由標頭部及值部所構成的資料構造。標頭部及值部之例表示於以下的表 1。在表 1 的例中，將壓縮前的劑量設為 10 位元。

[表 1]

標頭部 (2 位元)		值部
值	意義	無符號 10 位元
00	滿位元	
01	差分表現 1	附符號 8 位元 (符號 1 位元+7 位元)
10	差分表現 2	附符號 6 位元 (符號 1 位元+5 位元)
11	與前個劑量相同	無(0 位元)

壓縮部 13 在當某圖形圖案的劑量與前 1 個圖形圖案的劑量之間的差分比 32 灰階還大，且為 128 灰階以下時，將該劑量以：表示值部為差分表現 1 的 2 位元的標頭“01”、以及表示與前 1 個圖形圖案的劑量之間的差分之附符號 8 位元值部來表現。

壓縮部 13 在當某圖形圖案的劑量與前 1 個圖形圖案的劑量之間的差分為 32 灰階以下時，將該劑量以：表示值部為差分表現 2 的 2 位元的標頭“10”、以及表示與前 1 個劑量之間的差分之附符號 6 位元的值部來表現。藉此，劑量資訊其資料大小被從 10 位元刪減成 8 位元(＝2 位元＋6 位元)。

壓縮部 13 在當某圖形圖案的劑量與前 1 個圖形圖案的劑量相同時，將該劑量資訊以：僅表示與前 1 個圖形圖案的劑量相同之 2 位元的標頭“11”來表現。藉此，劑量資訊其資料大小被從 10 位元刪減成 2 位元。

壓縮部 13 在當某圖形圖案的劑量與前 1 個圖形圖案的劑量之間的差分比 128 灰階還大時，將該劑量作為值

部，附加表示值部為滿位元表現(無符號 10 位元)的 2 位元的標頭“00”。

圖 8 表示因壓縮部 13 所造成的劑量資訊的表現的變換(資料壓縮)的一例。在圖 8 中為了方便說明，雖將壓縮前的劑量、及壓縮後的值部以 10 進位表現，但實際為 2 進位表現。

第 j 的圖形圖案，壓縮前的劑量填入值部，被附加表示值部為滿位元表現(無符號 10 位元)的 2 位元的標頭“00”。

因為第 j＋1 的圖形圖案，與第 j 的圖形圖案的劑量之間的差分比 32 灰階還大，且為 128 灰階以下，故標頭成為表示值部為差分表現 1 的“01”，在值部填入與第 j 的圖形圖案的劑量之間的差分－33(附符號 8 位元)。

因為第 j＋2 的圖形圖案，與第 j＋1 的圖形圖案的劑量之間的差分為 32 灰階以下，故標頭成為表示值部為差分表現 2 的“10”，在值部填入與第 j＋1 的圖形圖案的劑量之間的差分－10(附符號 6 位元)。

因為第 j＋3 的圖形圖案，與第 j＋2 的圖形圖案的劑量之間的差分為 32 灰階以下，故標頭成為表示值部為差分表現 2 的“10”，在值部填入與第 j＋2 的圖形圖案的劑量之間的差分－5(附符號 6 位元)。

因為第 j＋4 的圖形圖案，與第 j＋3 的圖形圖案為相同劑量，僅以 2 位元的標頭“11”將表現變換。

在圖 8 所示的例中，5 個圖形圖案的劑量資訊的壓縮

前的資料大小為 10 位元×5＝50 位元。另一方面，壓縮後為 12 位元＋10 位元＋8 位元＋8 位元＋2 位元＝40 位元，確認到資料大小能被刪減。因此，對應與前 1 個圖形的劑量之間的差分大小，藉由改變差分表現的資料長(在此例中為附符號 8 位元、附符號 6 位元、0 位元)，能將資料壓縮表現劑量資訊。

在進行這種劑量資訊的壓縮、及格式變換後，判定未被陣列抽出而剩下的圖形是否存在。當剩下的圖形不存在時(步驟 S109__No)，在圖形大小編號 i 裡加上 1(步驟 S110)，返回步驟 S104。

當剩下的圖形在時(步驟 S109__Yes)，判定剩下的圖形的個數是否比 1 還多(2 個以上)。當剩下的圖形個數為 1 個時(步驟 S111__No)，將剩下的 1 個圖形的圖案資料，以後述的正常表現的資料格式用儲存至記憶體 15(步驟 S114)。

當剩下的圖形個數為 2 個以上時(步驟 S111__Yes)，抽出部 12 將剩下的各圖形的劑量資訊抽出。於是，壓縮部 13 進行各圖形的劑量資訊的壓縮處理(步驟 S112)。接著，變換部 14 對剩下的圖形群的圖案資料，利用最佳化表現的資料格式，實施格式變換(資料變換)(步驟 S113)。

圖 9 表示未被陣列抽出的剩下的圖形之例，因為圖形種類及大小相同，將配置座標相異的複數(N 個)圖形圖案配置。圖 10 係表示有關圖 9 所示的圖形的圖案資料的以最佳化表現的附劑量資料格式的一例。

在圖 10 所示的資料格式中，係定義：接著第 1 個圖形圖案的位置及大小，表示將第 2 個以後的圖形圖案的位置依序列記的最佳化表現的 1 位元組的表現代碼($Code_{OR}$)、表示圖形種類的 1 位元組的圖形種類代碼($Code_{FIG}$)、及 2 位元組的圖形數(N)。接著，定義 1 的圖形圖案的各 3 位元組的座標(X_1，Y_1)及各 2 位元組的 x、y 方向的圖形大小(W，H)。接著，依序定義第 2 以後的圖形圖案的座標(X_i，Y_i)。

表現代碼($Code_{OR}$)係設定表示相同圖形反覆配置的識別子。圖形種類代碼($Code_{FIG}$)係設定表示圖形種類的識別子。因此，首先，定義：表現代碼($Code_{OR}$)、圖形種類代碼($Code_{FIG}$)、圖形數(N)、座標(X_1，Y_1)、圖形大小(W，H)、及座標(X_i，Y_i)這些複數圖形資訊。

在最佳化表現的資料格式中，在定義複數圖形資訊的之前或之後，各圖形的劑量資訊被從第 1 的圖形圖案依序連續被定義。在圖 10 的例中，在複數的圖形資訊後，各圖形的劑量資訊被連續定義。劑量資訊係經由壓縮部 13 作壓縮處理，第 2 以後的各圖形圖案的劑量資訊以與各自的前 1 個劑量資訊之間的差分來表現，被變換成由表 1 的那種標頭部及值部所構成的資料構造。藉由壓縮處理，劑量資訊的資料大小被刪減。

在圖形資訊與劑量資訊之間，定義全劑量資訊的 2 位元組的資料長(L_{dose})。

有關全部的圖形大小，重覆步驟 S105～S114。藉

此，有關圖形種類及圖形大小相同的圖形群，即便是每個圖形的劑量相異時，也利用能降低資料量的陣列表現的資料格式及/或最佳化表現的資料格式，作成描繪資料。

有關全部的圖形大小，重覆步驟 S105～S114，當圖形大小編號 i 比 K 還大時(步驟 S104__No)，在圖形大小編號 1～K 中，對於都不該當陣列表現及最佳化表現的任一者而儲存於記憶體 15 的圖形種類相同而圖形大小相異的圖形群，分別抽出該圖形的劑量資訊(例如，劑調變量資訊)。於是，壓縮部 13 進行各圖形的劑量資訊的壓縮處理(步驟 S121)。接著，變換部 14 對圖形種類相同但圖形大小相異的圖形群的圖案資料，利用正常表現的資料格式，實施格式變換(資料變換)(步驟 S122)。

圖 11 為表示圖形種類相同，圖形尺寸及配置座標相異的複數(N 個)圖形圖案之例。在圖 11 中，圖形種類為矩形。圖 12 係表示有關圖 11 所示的圖形的圖案資料的以正常表現的附劑量資料格式的一例。

在圖 12 所示的資料格式中，係定義：表示將各圖形圖案的位置及尺寸依序列記的正常表現的 1 位元組的表現代碼($Code_{NR}$)、表示圖形種類的 1 位元組的圖形種類代碼($Code_{FIG}$)、及 2 位元組的圖形數(N)。接著，對各圖形圖案，從第 1 的圖形圖案依序定義各 3 位元組的座標(X_i，Y_i)及各 2 位元組的 x、y 方向的圖形大小(W_i，H_i)。

表現代碼($Code_{NR}$)係設定表示相同圖形種類的圖形反覆配置的識別子。圖形種類代碼($Code_{FIG}$)係設定表示圖形

種類的識別子。因此，首先，定義：表現代碼($Code_{NR}$)、圖形種類代碼($Code_{FIG}$)、圖形數(N)、從第 1 的圖形依序重覆的座標(X_i，Y_i)、及圖形大小(W_i，H_i)這些複數圖形資訊。

在正常表現的資料格式中，在定義複數圖形資訊的之前或之後，各圖形的劑量資訊被從第 1 的圖形圖案依序被連續定義。在圖 12 的例中，在複數的圖形資訊後，各圖形的劑量資訊被連續定義。劑量資訊係經由壓縮部 13 作壓縮處理，第 2 以後的各圖形圖案的劑量資訊以與各自的前 1 個劑量資訊之間的差分來表現，被變換成由表 1 的那種標頭部及值部所構成的資料構造。藉由壓縮處理，劑量資訊的資料大小被刪減。

在圖形資訊與劑量資訊之間，定義全劑量資訊的 2 位元組的資料長(L_{dose})。

有關全部的圖形種類，到格式變換(資料變換)結束為止，重覆步驟 S102～S122。當全部的圖形種類結束時(步驟 S123__Yes)，描繪資料的作成處理結束。

作成的描繪資料被儲存於記憶裝置 120。描繪裝置 200 利用描繪資料而進行描繪處理。

作為射擊資料生成工程，射擊資料生成部 212 從記憶裝置 120 讀出描繪資料，進行複數段的資料變換處理，生成裝置固有的射擊資料。為了以描繪裝置 200 描繪圖形圖案，需要分割以 1 次的束的射擊所能照射的大小來定義描繪資料的各圖形圖案。在這裡，射擊資料生成部 212，為

了實際作描繪，將各圖形圖案分割成以 1 次的束的射擊所能照射的大小，生成射擊圖形。接著，在每射擊圖形生成射擊資料。在射擊資料，例如，定義：圖形種、圖形大小、照射位置、及照射量(或劑調變量)這些圖案資料。

作為照射量演算工程，照射量演算部 213 將經壓縮的劑量資訊展開，演算每個預定大小的網目區域的照射量 d。照射量 d 能夠以將基準照射量乘上劑量(劑調變量)的值作演算。也可以在描繪資料所定義的劑量(劑調變量)乘上補正覆蓋效果的覆蓋效果補正照射係數或補正負載效果的負載效果補正照射係數這種補正係數。對近接效果補正等的各現象的補正計算可以用與從前相同的方法。

作為描繪工程，描繪控制部 214 以在控制電路 220 進行描繪處理的方式，將控制訊號輸出。控制電路 220 將射擊資料及各補正照射量的資料輸入，依照從描繪控制部 214 來的控制訊號，控制描繪部 230。描繪部 230 利用電子束 260，將該圖形圖案描繪至遮罩基板 270。具體來說，如以下的方式動作。

從電子槍 241 放出的電子束 260 藉由照射透鏡 242，照射具有矩形孔的第 1 孔徑 243 全體。在此，電子束 260 首先形成矩形狀。於是，通過第 1 孔徑 243 的第 1 孔徑像的電子束 260，藉由投影透鏡 244 被投影至第 2 孔徑 246 上。第 2 孔徑 246 上的第 1 孔徑像的位置被偏向器 245 控制，可使束形狀與尺寸發生變化。接著，通過第 2 孔徑 246 的第 2 孔徑像的電子束 260，經由對物透鏡 247 來聚

焦，由偏向器 248 來偏向，在可移動的 XY 載台 250 上配置的遮罩基板 270 的所希望的位置做照射。

在本實施形態中，因為能夠降低描繪資料的資料量，向描繪裝置 200 的資料傳送效率能夠提升。

劑量資訊的滿位元表現及差分表現的位元數並不限於上述之例。

[第 2 實施形態]

也可以預先訂定劑量資訊的差分表現的位元數的增減模板，壓縮部 13 參照模板，在變更差分表現的位元數的同時，將各圖形圖案的劑量資訊變換成由標頭部及值部所構成的資料構造。

將標頭部及值部之例表示於以下的表 2。在該例中，將壓縮前的劑量設為 10 位元。圖 13 為表示位元增減模板的一例的圖。

[表 2]

標頭部 (2 位元)		值部
值	意義	無符號 10 位元
00	滿位元	
01	與前個劑量有相同位元數	與前個圖形的劑量資訊的值部相同位元數的差分表現(其中 1 位元為符號位元)
10	將位元長下降 1 階段	將位元長下降 1 階段的差分表現
11	將位元長上升 1 階段	將位元長上升 1 階段的差分表現

圖 14 表示因壓縮部 13 所造成的劑量資訊的表現的變換(資料壓縮)的一例。在圖 14 中為了方便說明，雖將壓

縮前的劑量、及壓縮後的值部以 10 進位表現，但實際為 2 進位表現。

第 j 的圖形圖案，將劑量作為值部，附加表示值部為滿位元表現(無符號 10 位元)的 2 位元的標頭“00”。

因為第 j+1 的圖形圖案，與第 j 的圖形圖案之間的差分為 32 灰階以下，故在標頭部填入表示值部為位元長下降 1 階段的差分表現的 2 位元的“10”，在值部填入與第 j 的圖形圖案的劑量之間的差分－20(附符號 6 位元)。

因為第 j+2 的圖形圖案，與第 j+1 的圖形圖案的劑量之間的差分為 16 灰階以下，故可以比第 j+1 的劑量的差分表現還更減少位元數。因此，第 j+2 的劑量資訊，在標頭部填入表示值部為位元長下降 1 階段的差分表現的 2 位元的“10”，在值部填入與第 j+1 的圖形圖案的劑量之間的差分－13(附符號 5 位元)。

因為第 j+3 的圖形圖案，與第 j+2 的圖形圖案的劑量之間的差分比 8 灰階還大，且為 16 灰階以下，故可以成為與第 j+2 的圖形圖案的劑量資訊的差分表現相同的位元數。因此，第 j+3 的圖形圖案的劑量，係在標頭部填入表示值部與前個劑量有相同的位元數的差分表現的“01”，在值部填入與第 j+2 的圖形圖案的劑量之間的差分－9(附符號 5 位元)。

因為第 j+4 的圖形圖案，與第 j+3 的圖形圖案的劑量之間的差分為 8 灰階以下，故可以比第 j+3 的圖形圖案的劑量的差分表現還減少更多位元數。因此，第 j+4

的圖形圖案的劑量，在標頭部填入表示值部為位元長下降1階段的差分表現的“10”，在值部填入與第 j＋3 的圖形圖案的劑量之間的差分－6(附符號 4 位元)。

因為第 j＋5 的圖形圖案，與第 j＋4 的圖形圖案的劑量之間的差分比 8 灰階還大，且為 16 灰階以下，故需要比第 j＋4 的圖形圖案的劑量的差分表現還更增加位元數。因此，第 j＋5 的圖形圖案的劑量，在標頭部填入表示值部為位元長上升 1 階段的差分表現的“11”，在值部填入與第 j＋4 的圖形圖案的劑量之間的差分－10(附符號 5 位元)。

因為第 j＋6 的圖形圖案，與第 j＋5 的圖形圖案的劑量之間的差分為 8 灰階以下，故可以比第 j＋5 的圖形圖案的劑量的差分表現還更減少位元數。因此，第 j＋6 的圖形圖案的劑量，在標頭部填入表示值部為位元長下降 1 階段的差分表現的“10”，在值部填入與第 j＋5 的圖形圖案的劑量之間的差分－4(附符號 4 位元)。

因為第 j＋7 的圖形圖案，與第 j＋6 的圖形圖案為相同劑量，差分成為 0，故可以將第 j＋6 的圖形圖案的劑量的差分表現即附符號 4 位元再更下降 1 階段。因此，第 j＋7 的圖形圖案的劑量，可以僅將表現變換成表示值部為位元長下降 1 階段的差分表現的 2 位元的標頭“10”。

在圖 14 所示的例中，8 個圖形圖案的劑量的壓縮前的資料大小為 10 位元×8＝80 位元。另一方面，壓縮後為 12 位元+8 位元+7 位元+7 位元+6 位元+7 位元+6 位元+2

位元＝55 位元，確認到資料大小能被刪減。

[第 3 實施形態]

在上述第 1 實施形態中，雖將劑量資訊以與前 1 個圖形圖案的劑量的差分來表現，但也可以由：前 1 個以上的圖形圖案的劑量、及後 1 個以上的圖形圖案的劑量之間的線性內插來求得。

壓縮部 13 將劑量資訊變換成由以下表 3 所示的標頭部及值部構成的資料構造。在表 3 的例中，將壓縮前的劑量設為 10 位元。

[表 3]

標頭部 (1 位元)		值部
值	意義	無符號 10 位元
0	內插端點(滿位元)	
1	內插區間內	無(0 位元)

圖 15 表示因壓縮部 13 所造成的劑量資訊的表現的變換(資料壓縮)的一例。此外，圖 16 為將劑量作標記的曲線圖。在圖 15、圖 16 中為了方便說明，雖將劑量以 10 進位表現，但實際為 2 進位表現。

觀察第 j~第 j＋9 的圖形圖案的劑量，可發現第 j＋1 的圖形圖案的劑量成為了第 j 的圖形圖案的劑量與第 j＋2 的圖形圖案的劑量的中間值。此外，第 j＋3 的圖形圖案的劑量成為了第 j＋2 的圖形圖案的劑量與第 j＋4 的圖形圖案的劑量的中間值。此外，第 j＋4～第 j＋9 的圖形圖

案其網目值相同。

因此，第 j、第 j＋2、第 j＋4、第 j＋9 的圖形圖案的劑量資訊，係附加表示滿位元表現(無符號 10 位元)的內插端點的 1 位元的標頭“0”至劑量，成為 11 位元的資料。

其他的圖形圖案，也就是 j＋1、第 j＋3、第 j＋5~j＋8 的圖形圖案的劑量資訊因為在內插區間內，僅以 1 位元的標頭“1”將表現變換。

在圖 15、圖 16 所示的例中，10 個圖形圖案的劑量資訊的壓縮前的資料大小為 10 位元×10＝100 位元。另一方面，壓縮後為 11 位元×4＋1 位元×6＝50 位元，確認到資料大小能被刪減。

[第 4 實施形態]

在上述第 3 實施形態的線性內插中，也可以將成為內插區間的連續的複數圖形圖案的劑量以最小平方法作函數近似，將內插端點的劑量從該近似函數中求出。位於 2 個內插端點之間的內插區間內的劑量，成為連結 2 個內插端點的 1 次式的內插值。

例如，壓縮部 13，將第 j～第 j＋3 的圖形圖案的劑量以最小平方法作近似，求出近似函數 U。壓縮部 13 將成為內插端點的第 j 的圖形圖案的劑量 D1、第 j＋3 的圖形圖案的劑量 D2 分別補正成從近似函數 U 所求出的劑量 D1′、D2′。內插區間內第 j＋1、第 j＋2 的圖形圖案的劑量，係以劑量 D1′、D2′的線性內插求得。

此外，在上述第 3 實施形態中，雖將標頭部作為 1 位元，僅區分是否為內插端點或是內插區間內，但也可以將標頭部作為 2 位元，將劑量資訊變換成由以下表 4 所示的標頭部及值部構成的資料構造。

[表 4]

標頭部 (2 位元)		值部
值	意義	無符號 10 位元
00	內插端點(滿位元)	
01	內插端點差分表現	從前次的內插端點來的差分表現(附符號 6 位元)
10	內插區間內	0(0 位元)
11	0	0(0 位元)

圖 17 表示因壓縮部 13 所造成的劑量資訊的表現的變換(資料壓縮)的一例。在圖 17 中為了方便說明，雖將壓縮前的劑量、及壓縮後的值部以 10 進位表現，但實際為 2 進位表現。

第 j 的圖形圖案的劑量與第 j＋3 的圖形圖案的劑量成為內插端點，標頭部成為“00”。將第 j～第 j＋3 的圖形圖案的劑量以最小平方法作函數近似後，第 j 的圖形圖案的劑量從 606 近似成 608，第 j＋3 的圖形圖案的劑量從 565 近似成 566。在第 j 的圖形圖案與第 j＋3 的圖形圖案的劑量資訊的值部，被定義補正後的劑量。

因為第 j＋1 及第 j＋2 的圖形圖案的劑量資訊在內插區間內，僅以 2 位元的標頭“10”將表現變換。

因為第 j＋4 的圖形圖案的劑量，與內插端點即第 j＋

3 的圖形圖案的劑量之間的差分為 32 灰階以下，在標頭部填入表示值部為差分表現的“01”，在值部填入與第 j＋3 的圖形圖案的劑量之間的差分＋6(附符號 6 位元)。

因為第 j＋5 的圖形圖案的劑量，與第 j＋4 的圖形圖案的劑量之間的差分為 32 灰階以下，在標頭部填入表示值部為差分表現的“01”，在值部填入與第 j＋4 的圖形圖案的劑量之間的差分＋1(附符號 6 位元)。

因為第 j＋6、第 j＋7 的圖形圖案的劑量為 0，僅以 2 位元的標頭“11”將表現變換。

在圖 17 所示的例中，8 個圖形圖案的劑量資訊的壓縮前的資料大小為 10 位元×8＝80 位元。另一方面，壓縮後為 12 位元×2＋8 位元×2＋2 位元×4＝48 位元，確認到資料大小能被刪減。

在上述第 4 實施形態中，作為內插區間而群體化的圖形圖案的訂定方法為任意。例如，將劑量以最小平方法作函數近似，利用該近似函數求出內插端點的劑量，算出連結內插端點的 1 次式。接著，從該 1 次式求出各圖形圖案的劑量，求出與元劑量之間的誤差的 RMS(均方根)。在該 RMS 成為預定值以下的範圍內，盡量地將更多的圖形圖案作為內插區間群體化。

[第 5 實施形態]

可以僅使用上述第 1～第 4 實施形態所致的壓縮方法中的 1 個來壓縮劑量資訊，也可以使用複數的壓縮方法，

在每個圖形群將壓縮方法作切換。當使用複數的壓縮方法時，將表示所使用的壓縮方法的壓縮型態識別標記，在圖形資訊內、或圖形資訊之後作定義。

例如，設為當壓縮型態識別標記為“00”時使用第 1 實施形態的壓縮方法、當壓縮型態識別標記為“01”時使用第 2 實施形態的壓縮方法、當壓縮型態識別標記為“10”時使用第 3 實施形態的壓縮方法、當壓縮態樣識別標記為“11”時使用第 4 實施形態的壓縮方法。

控制計算機 211 確認壓縮態樣識別標記，將經壓縮的劑量資訊展開。

[第 6 實施形態]

當使用最佳化表現或正常表現的資料格式來實施格式轉換(資料轉換)時，將複數的圖形圖案以劑量作排序之後進行劑量資訊的壓縮處理也可以。例如，將複數圖形圖案以劑量的大順序(降順)、或以小順序(昇順)作排序。

圖 18 為表示在每個圖形定義劑調變量的圖案佈局的一例的圖。說明有關圖 18 的中央部的 9 個圖形 F11～F19 的劑量資訊的壓縮。9 個圖形 F11～F19 其圖形種類及圖形大小相同，但並非陣列配置。對圖形 F11～F19 分別分配圖形編號 1~9，將劑調變率 0.01%作為 1 的整數來表現的話，會成為以下的表 5。

[表5]

圖形編號	劑調變率	與之前的差分
1	13155	
2	13005	-150
3	13036	31
4	13215	179
5	13065	-150
6	13096	31
7	13275	179
8	13127	-148
9	13158	31

考慮將該劑調變率以上述第 2 實施形態的壓縮方法作壓縮的情形。位元增減模板使用圖 19 所示的。不進行依劑量所致的排序時，壓縮部 13 所造成的劑量資訊的表現的變換(資料壓縮)成為如圖 20(a)那樣。9 個圖形圖案的劑調變率的資料大小成為 12 位元+12 位元+9 位元+12 位元+12 位元+9 位元+12 位元+12 位元+9 位元＝99 位元。

若劑調變率以昇順排序的話，會成為如以下表 6 那樣。

[表6]

圖形編號	劑調變率	與之前的差分
2	13005	
3	13036	31
5	13065	29
6	13096	31
8	13127	31
1	13155	28
9	13158	3
4	13215	57
7	13275	60

進行這樣的劑調變率所致的排序時，壓縮部 13 所造成的劑量資訊的表現的變換(資料壓縮)成為如圖 20(b)那樣。9 個圖形圖案的劑調變率的資料大小成為 12 位元+9 位元+8 位元+8 位元+8 位元+7 位元+12 位元+9 位元＝81 位元。

因為進行了劑調變率所致的排序，能夠在壓縮處理後減少將劑調變率以滿位元表現的圖形圖案數，能更有效率地進行劑量資訊的壓縮。

在圖 20(b)的例中，因為將圖形編號 9 的差分表現作為附符號 5 位元，下個圖形編號 4 的劑調變率無法成為差分表現，而作為滿位元表現。如圖 21 所示，因為不將圖形編號 9 的差分表現作為附符號 5 位元，因為作為與前 1 個的圖形編號 1 相同的附符號 6 位元，可以不將下個圖形編號 4 的劑調變率以滿位元表現，而作為附符號 7 位元的差分表現。圖 21 的例中，9 個圖形圖案的劑調變率的資

料大小成為 12 位元+9 位元+8 位元+8 位元+8 位元+8 位元+8 位元+9 位元+9 位元＝79 位元，能更加有效率地進行壓縮。

圖 21 所示的壓縮處理與圖 20(b)所示的壓縮處理相比較，因為劑量資訊成為滿位元表現的圖形圖案數變少，能刪減壓縮後的資料量。另一方面，如圖 20(b)所示的壓縮處理與圖 21 所示的壓縮處理相比較，能夠高速進行處理。

也可以將圖 20(b)所示的高速壓縮模式與圖 21 所示的那種高壓縮模式切替實施。

在上述第 6 實施形態中，雖說明有關將複數圖形圖案以劑量作排序之例，但根據圖形圖案的配置位置(例如重心位置)來作排序也可以。例如，將圖 18 所示的圖形 F11～F19，以配置位置接近佈局的中心的順序作排序。一般，於各圖形圖案設定的劑量，接近佈局的中心側越低，接近周圍側越高。因此，藉由將複數圖形圖案的配置位置以接近佈局中心的順序作排序，能夠得到與以劑量小的順序(昇順)作排序相近的排序結果。

[第 7 實施形態]

變換裝置 100，在當佈局資料內包含多角形圖形時，進行將多角形圖形分割成複數梯形的分割處理，生成描繪資料。在該分割處理所生成的複數台形，分別具有沿著第 1 方向(例如縱方向)平行的 1 組對邊。複數梯形沿著與第

1 方向垂直的第 2 方向(例如橫方向)連結。連結並相互鄰接的梯形，將平行於第 1 方向的邊作為共通邊而共有。

例如，如圖 22 所示，多角形圖形 300 藉由分割處理被分割成複數的梯形 T_1～T_n。在這裡 n 為 2 以上的整數。梯形 T_1～T_n 分別具有沿著縱方向(y 方向)平行的 1 組對邊，在橫方向(x 方向)上連結。例如，梯形 T_2 具有 1 組平行的邊 S_1 及 S_2，邊 S_1 成為其與梯形 T_1 的共通邊，邊 S_2 成為其與梯形 T_3 的共通邊。此外，連結方向兩端部的梯形 T_1、T_n 的邊 S_0、S_n 不會成為共通邊。

因應多角形圖形的形狀，進行圖 23(a)、(b)、圖 24(a)～(d)、圖 25(a)、(b)、圖 26(a)、(b)所示的各種分割處理。

在圖 23(a)中，與圖 22 一樣，各梯形具有沿著縱方向平行的 1 組對邊，進行如在橫方向連結的那種分割處理。在圖 23(b)中，各梯形具有沿著橫方向平行的 1 組對邊，進行如在縱方向連結的那種分割處理。

在圖 24(a)中，多角形圖形具有：平行於縱方向的邊 S_0、S_4、將邊 S_0、S_4 的下端彼此連結的平行於橫方向的邊 S_{x1}。由分割處理所生成的複數台形，分別具有沿著縱方向平行的 1 組對邊，在橫方向上連結的同時，下側的邊在橫方向上以直線狀連結。

在圖 24(b)中，多角形圖形具有：平行於縱方向的邊 S_0、S_4、將邊 S_0、S_4 的上端彼此連結的平行於橫方向的邊 S_{x2}。由分割處理所生成的複數台形，分別具有沿著縱方

向平行的 1 組對邊，在橫方向上連結的同時，上側的邊在橫方向上以直線狀連結。

在圖 24(c)中，多角形圖形具有：平行於橫方向的邊 S_0、S_4、將邊 S_0、S_4 的右端彼此連結的平行於縱方向的邊 S_{y1}。由分割處理所生成的複數台形，分別具有沿著橫方向平行的 1 組對邊，在縱方向上連結的同時，右側的邊在縱方向上以直線狀連結。

在圖 24(d)中，多角形圖形具有：平行於橫方向的邊 S_0、S_4、將邊 S_0、S_4 的左端彼此連結的平行於縱方向的邊 S_{y2}。由分割處理所生成的複數台形，分別具有沿著橫方向平行的 1 組對邊，在縱方向上連結的同時，左側的邊在縱方向上以直線狀連結。

圖 25(a)(b)表示多角形圖形僅以平行於縱方向或橫方向的邊構成時的分割處理。此時，多角形圖形被分割成複數長方形(矩形)。圖 25(a)表示分割的長方形在橫方向上連結之例、圖 25(b)表示在縱方向上連結之例。

圖 26(a)(b)表示多角形圖形僅以平行於縱方向或橫方向的邊、及以與縱方向(橫方向)夾 45°的角的邊來構成時的分割處理。圖 26(a)表示分割的梯形在橫方向上連結之例、圖 26(b)表示在縱方向上連結之例。

變換裝置 100，在將多角形圖形分割成複數梯形後，將梯形的頂點位置以從鄰接的梯形的頂點位置開始的變位來表現，生成描繪資料。例如，圖 22 所示的例中，將邊 S_0 的下端的頂點 P_{01} 的座標(x0、y0)作為該多角形圖形的

圖形配置原點來定義。

接著，邊 S_0 上端的頂點 P_{02} 位置係以圖形配置位置原點 P_{01}、及從該點開始垂直延伸邊 S_0 的長度 L_0 來定義。

與邊 S_0 平行且與邊 S_0 鄰接的邊 S_1 的下端頂點 P_{11} 的位置，係以梯形 T_1 的高度(邊 S_0 與邊 S_1 的間隔)L_1、及從鄰接的頂點 P_{01} 起算的縱方向的變位 δ_{11} 來定義。此外，邊 S_1 的上端頂點 P_{12} 的位置，係以梯形 T_1 的高度 L_1、及從鄰接的頂點 P_{02} 起算的縱方向的變位 δ_{12} 來定義。

與邊 S_1 平行且與邊 S_1 鄰接的邊 S_2 的下端頂點 P_{21} 的位置，係以梯形 T_2 的高度 L_2、及從鄰接的頂點 P_{11} 起算的縱方向的變位 δ_{21} 來定義。此外，邊 S_2 的上端頂點 P_{22} 的位置，係以梯形 T_2 的高度 L_2、及從鄰接的頂點 P_{12} 起算的縱方向的變位 δ_{22} 來定義。

換言之，將梯形 T_2 及梯形 T_3 的共通頂點 P_{21}、P_{22} 的位置，以從梯形 T_1 與梯形 T_2 共通的頂點 P_{11}、P_{12} 的位置起算的縱方向的變位 δ_{21}、δ_{22}、橫方向的變位 L_2 來定義。

之後同時地，與邊 S_{m-1} 平行且與邊 S_{m-1} 鄰接的邊 S_m 的下端頂點 P_{m1} 的位置，以梯形 T_m 的高度(邊 S_{m-1} 與邊 S_m 的間隔)L_m、及從鄰接的頂點 $P_{(m-1)1}$ 起算的縱方向的變位 δ_{m1} 來定義。此外，邊 S_m 的上端頂點 P_{m2} 的位置係以梯形 T_m 的高度 L_m、及從鄰接的頂點 $P_{(m-1)2}$ 起算的縱方向的變位 $\delta 2_{m2}$ 來定義。在這裡 m 為 2~n 以上的整數。

因此，對應多角形圖形的連結梯形群可以藉由：圖形配置位置原點 P_{01} 的座標(x0、y0)、邊 S_0 的長度 L_0、各梯

形 T_1～T_n 的高度 L_1～L_n、從鄰接的頂點起算的與梯形連結方向垂直的方向的變位 δ_{11}、δ_{12}～δ_{n1}、δ_{n2} 來定義該形狀。此外，變位 δ_{11}、δ_{12}～δ_{n1}、δ_{n2} 為附符號的值。各梯形 T_1～T_n 的高度 L_1～L_n 可以視為從鄰接的頂點起算梯形連結方向的變位。

圖 27(a)表示定義連結梯形群的描繪資料的資料構造的一例。描繪資料具有：標頭 PH、標頭 PHd、及形狀資訊 EP。標頭 PH 定義：圖形代碼(Code)、標記(flag)、及圖形要素數(N)。

圖形代碼為表示連結梯形群將那種多角形圖形作分割處理的資訊，例如，在圖 23(a)、(b)、圖 24(a)～(d)、圖 25(a)、(b)、圖 26(a)、(b)之中，表示對應那種分割處理。

在標記中包含：圖形表現的識別所必要的資訊、例如後述的形狀資訊 EP 裡包含的資料的位元組長等。圖形要素數(N)表示圖形代碼相同的連結梯形群(多角形圖形)數。因為形狀資訊 EP 在每連結梯形群作成，圖形要素數(N)為 2 以上時，如圖 27(b)所示，作成複數形狀資訊 EP1～EPN。

在描繪資料定義連結的梯形的各個劑量。梯形 T_1～T_n 的劑量 AI_1～AI_n 係包含於標頭 PHd。標頭 PHd 的標記(flag)表示劑量 AI_1～AI_n 的資料的位元組長等。此外，標頭 PHd 的要素數(N)表示定義劑量的梯形數。如圖 27(b)所示，標頭 PHd 係對於複數形狀資訊 EP1～EPN 的各一個設置。

劑量 $AI_1 \sim AI_n$ 係利用上述第 1~4 實施形態的壓縮方法的任一種被壓縮而定義。因為劑量 $AI_1 \sim AI_n$ 為位元單位的資料長，在劑量資訊之後追加填充資料，以使得劑量資訊的總資料量成為位元組的整數倍。在標頭 PHd 的代碼(Code)或標記(flag)，可以定義表示被使用的壓縮方法的壓縮型態識別子。

在形狀資訊 EP 中包含：用以定義連結梯形群的形狀的資訊，例如，圖形配置位置原點 P_{01} 的座標(x0、y0)、邊 S_0 的長度 L_0、各梯形 $T_1 \sim T_n$ 的高度 $L_1 \sim L_n$、從鄰接的頂點起算的與梯形連結方向垂直的方向的變位 δ_{11}、$\delta_{12} \sim \delta_{n1}$、$\delta_{n2}$。此外，形狀資訊 EP 包含梯形的連結數 Nconnect。

例如，表現圖 23(a)、(b)所示的連結梯形群的描繪資料成為如圖 23(c)的那種資料構造。在圖形代碼中，梯形的連結方向、及那個頂點成為圖形配置位置原點等以可判別的方式被定義。連結數 Nconnect 為 4。

表現圖 24(a)~(d)所示的連結梯形群的描繪資料成為如圖 24(e)的那種資料構造。在圖形代碼中，梯形的連結方向、複數梯形的那個邊連成直線狀、及那個頂點成為圖形配置位置原點等以可判別的方式被定義。連結數 Nconnect 為 4。在圖 24(a)~(d)中，連結的梯形的一邊連成直線狀，關於該邊的頂點，在鄰接的頂點之間，沒有與梯形連結方向垂直的方向的變位。因此，當連結數 Nconnect 相同，相較於圖 23(a)、(b)，形狀資訊 EP 的資料量變

小。

表現圖 25(a)~(d)所示的連結梯形群的描繪資料成為如圖 25(c)的那種資料構造。在圖形代碼中，被分割成複數長方形、長方形的連結方向、及那個頂點成為圖形配置位置原點等以可判別的方式被定義。

表現圖 26(a)~(d)所示的連結梯形群的描繪資料成為如圖 26(c)的那種資料構造。在形狀資訊 EP 定義如圖 26(d)所示的方向標記(flag)。這是因為在多角形圖形僅以平行於縱方向或橫方向的邊、及以與縱方向(橫方向)夾 45°的角的邊來構成時，可以將各邊以圖 26(d)的方向標記的任一種來表示。在圖形代碼中，梯形的連結方向、及那個頂點成為圖形配置位置原點等以可判別的方式被定義。此外，圖 26(c)為表示圖 26(a)的連結梯形群的描繪資料。

以此方式，將多角形圖形視為複數平行梯形為向一方向連結的梯形群，僅以座標表示圖形配置位置原點，其他梯形的頂點位置，以從鄰接的頂點開始的變位來表現，生成描繪資料。各梯形的劑量藉由利用上述第 1~4 實施形態的壓縮方法的任一種來壓縮，可以降低描繪資料的資料量。

上述實施形態的描繪裝置，也可以是非可變成形型，而是多重束描繪裝置。上述實施形態中，作為帶電粒子束的一例，說明有關利用電子束的構成，不過，帶電粒子束並不限於電子束，利用離子束等的帶電粒子的束也適用。

然而，本發明並不限於上述的實施例，可以在實施階

段中，以不脫離此內容的範圍內，改變及具體化構成要素。此外，也可以將上述實施例所揭示的複數構成要素做適當的組合，完成各種發明。例如：也可以將實施例所示的全部構成要素做一些刪除。再來，也可將不同的實施例中的構成要素做適當的組合。

【符號說明】

200：描繪裝置

210：控制部

230：描繪部

240：電子鏡筒

250：XY 載台

241：電子槍

242：照射透鏡

243：第 1 孔徑

244：投影透鏡

245：偏向器

246：第 2 孔徑

247：對物透鏡

248：偏向器

270：遮罩基板

211：控制計算機

215：記憶體

216：記憶裝置

220：控制電路

212：射擊資料生成部

213：照射量演算部

214：描繪控制部

110：記憶裝置

120：記憶裝置

100：變換裝置

11：分類部

12：抽出部

13：壓縮部

14：變換部

15：記憶體

I643249

發明摘要

公告本

※申請案號：105141628

※申請日：105 年 12 月 15 日　　※IPC 分類：H01L 21/027 (2006.01)
G03F 7/20 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

描繪資料作成方法

【中文】

一實施形態的描繪資料的作成方法，係作成輸入至描繪裝置的描繪資料，該描繪裝置係利用帶電粒子束在對象物上描繪複數的圖形圖案，其中，在定義複數圖形資訊的同時，依照在前述複數圖形資訊之前或者之後，將各圖形的劑量資訊作連續定義的資料格式，來作成前述描繪資料。將第 2 以後的圖形的劑量資訊，變換成基於該圖形的前 1 個以上的圖形的劑量資訊的表現，並使每個圖形的劑量資訊的資料長成為可變。例如，將第 2 以後的圖形的劑量資訊，變換成該圖形的劑量與前 1 個圖形的劑量之間的差分表現，並因應差分值的大小改變差分表現的資料長。

【英文】

圖式

圖 1

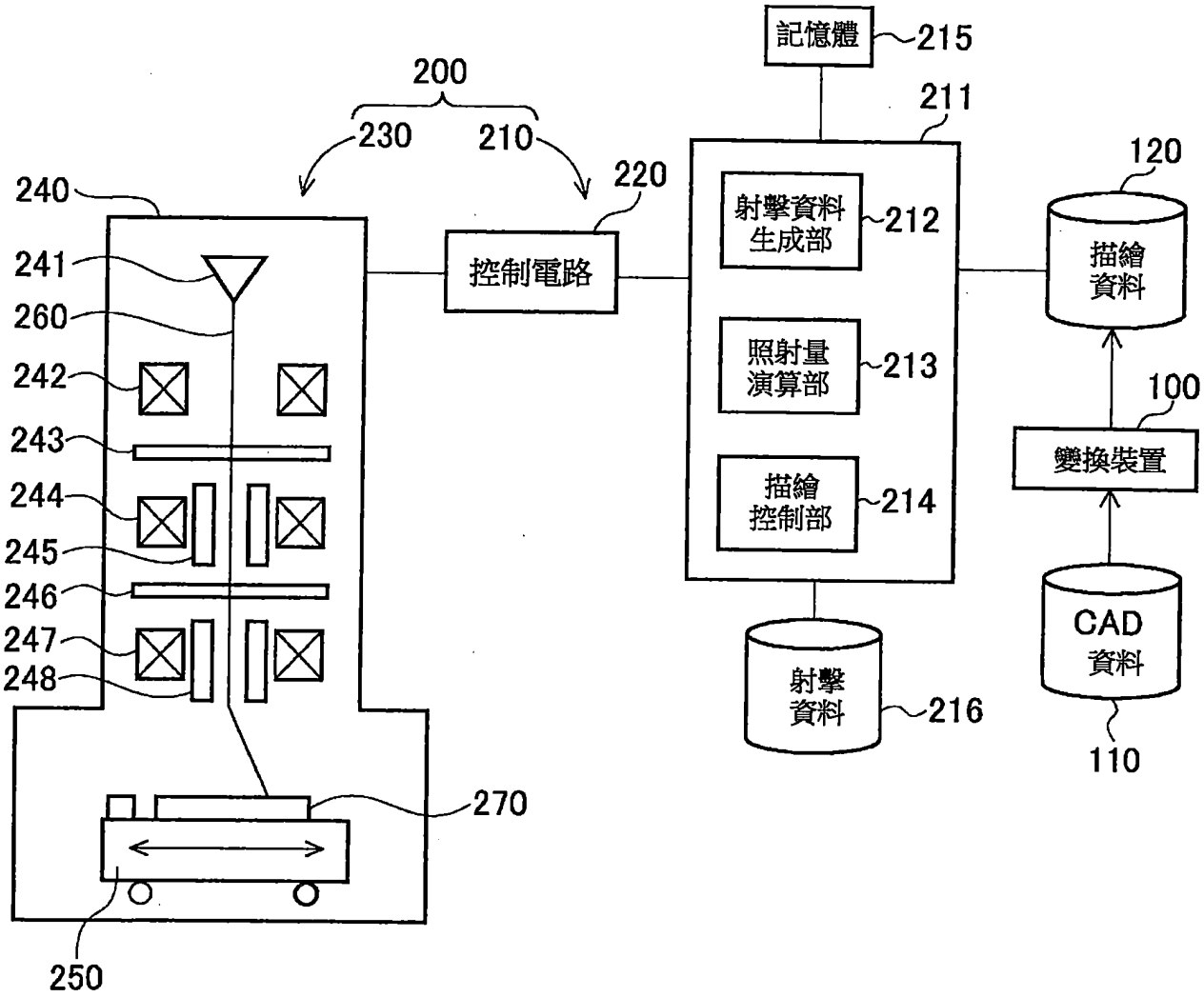

記憶體
215
200
230
210
211
220
240
241
260
242
243
244
245
246
247
248
控制電路
射擊資料
生成部
212
照射量
演算部
213
描繪
控制部
214
120
描繪
資料
100
變換裝置
CAD
資料
110
射擊
資料
216
270
250

圖 2

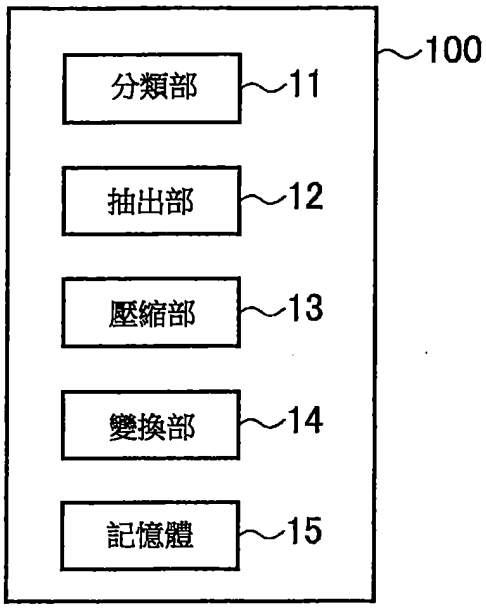

100
分類部
11
抽出部
12
壓縮部
13
變換部
14
記憶體
15

圖 3

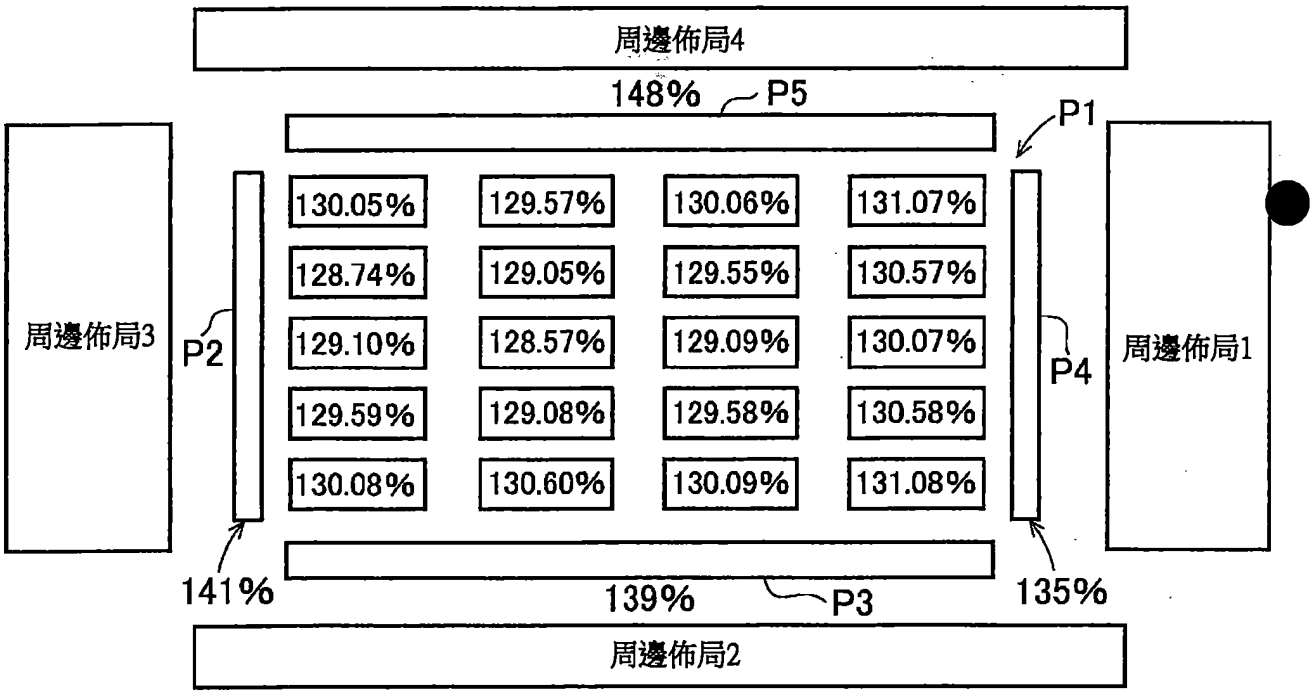

周邊佈局4
148%
P5
P1
周邊佈局3
P2
130.05%
129.57%
130.06%
131.07%
128.74%
129.05%
129.55%
130.57%
129.10%
128.57%
129.09%
130.07%
129.59%
129.08%
129.58%
130.58%
130.08%
130.60%
130.09%
131.08%
P4
周邊佈局1
141%
139%
P3
135%
周邊佈局2

圖 4

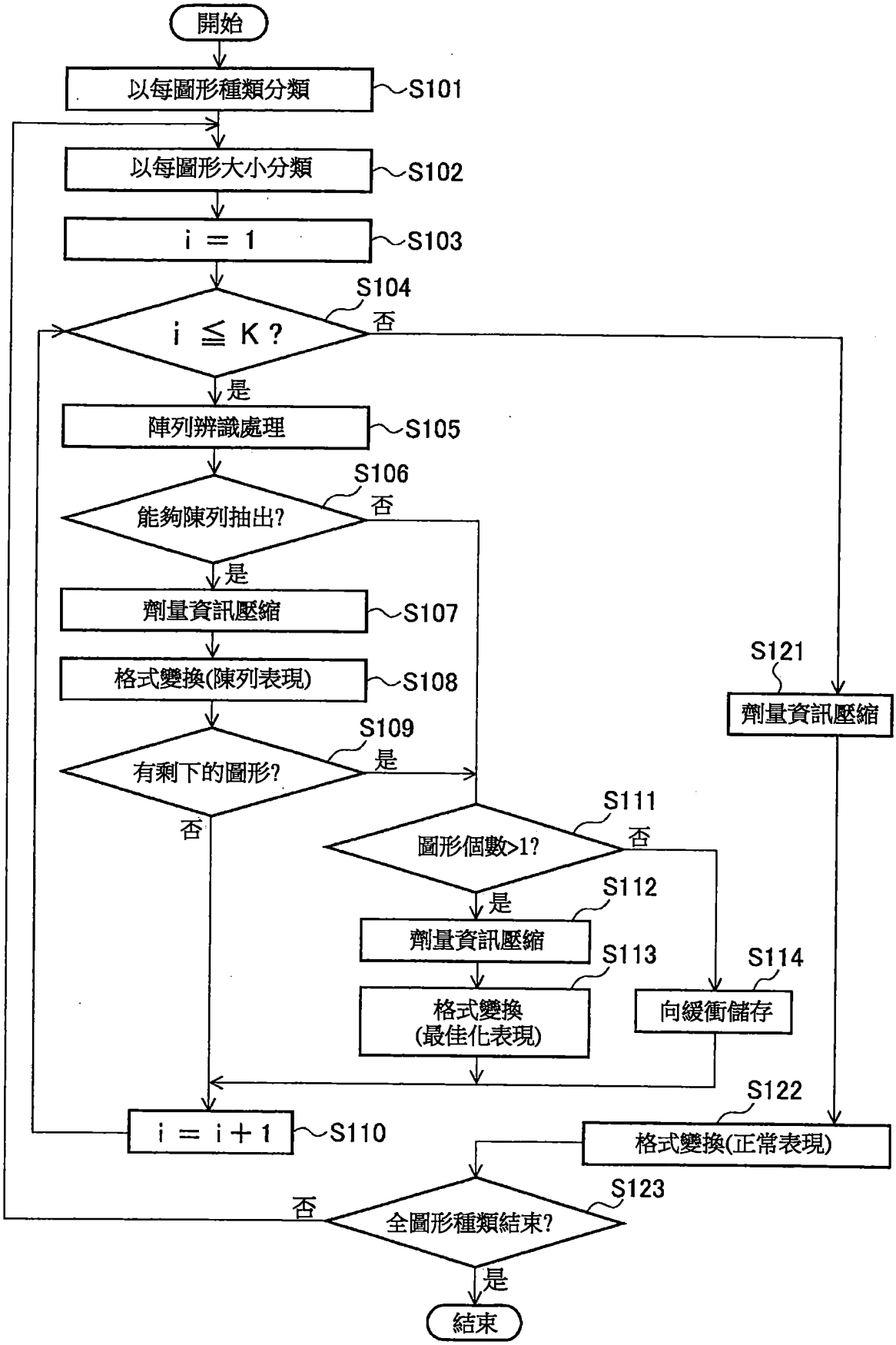

開始
以每圖形種類分類
S101
以每圖形大小分類
S102
i = 1
S103
S104
i ≦ K?
否
是
陣列辨識處理
S105
S106
能夠陳列抽出?
否
是
劑量資訊壓縮
S107
格式變換(陳列表現)
S108
S109
有剩下的圖形?
是
否
S121
劑量資訊壓縮
S111
圖形個數>1?
否
是
S112
劑量資訊壓縮
S113
格式變換
(最佳化表現)
S114
向緩衝儲存
S122
格式變換(正常表現)
i = i + 1
S110
S123
全圖形種類結束?
否
是
結束

圖 5

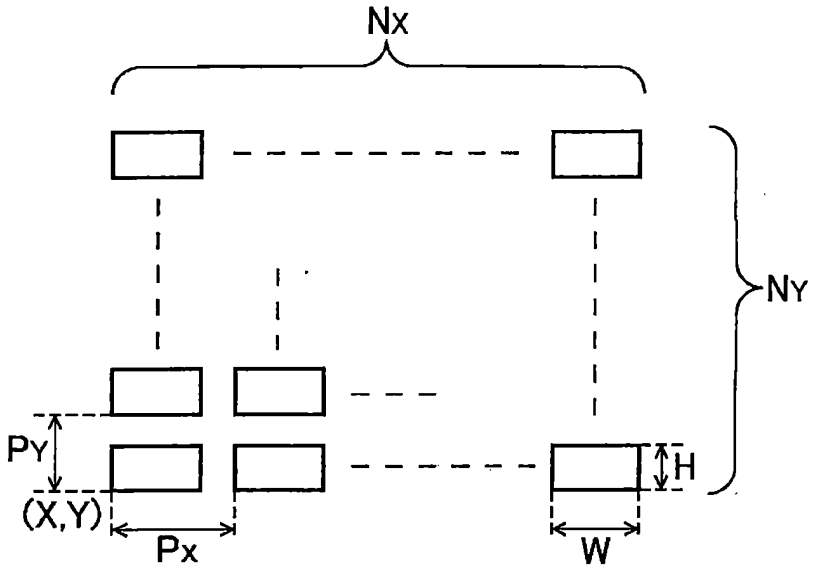

Nx
Ny
Py
H
(X,Y)
Px
W

圖 6

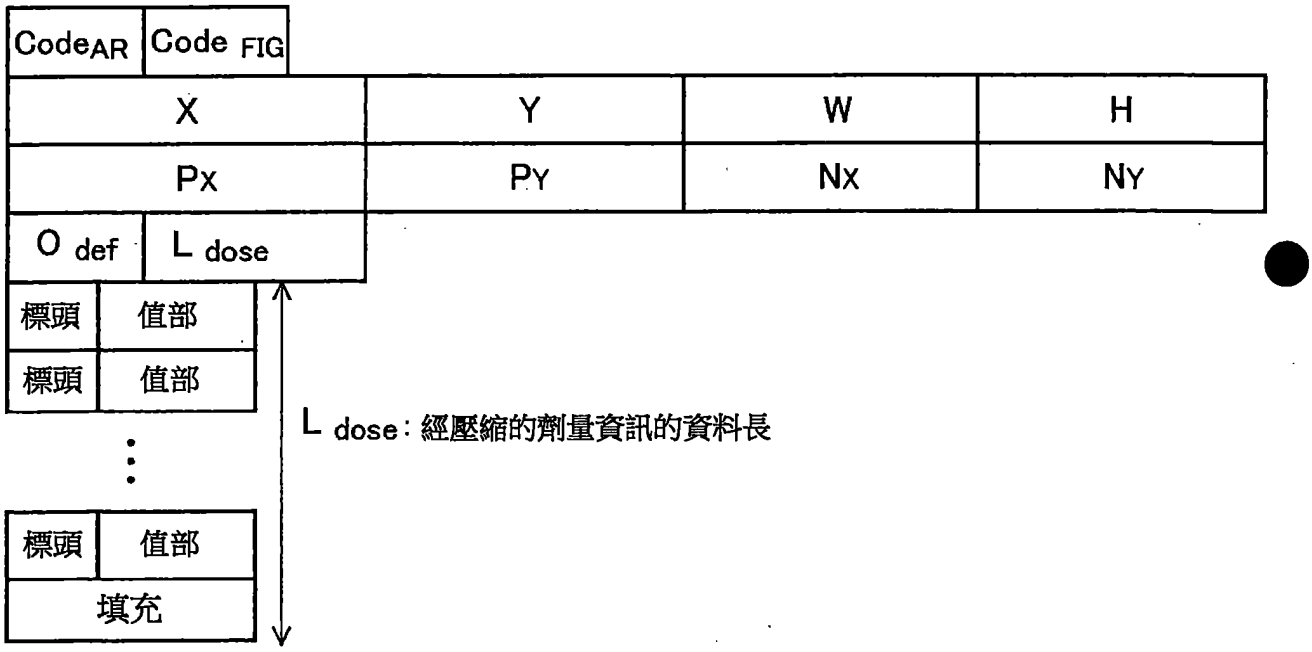

CodeAR
Code FIG
X
Y
W
H
Px
Py
Nx
Ny
O def
L dose
標頭
值部
標頭
值部
標頭
值部
填充
L dose：經壓縮的劑量資訊的資料長

圖 7

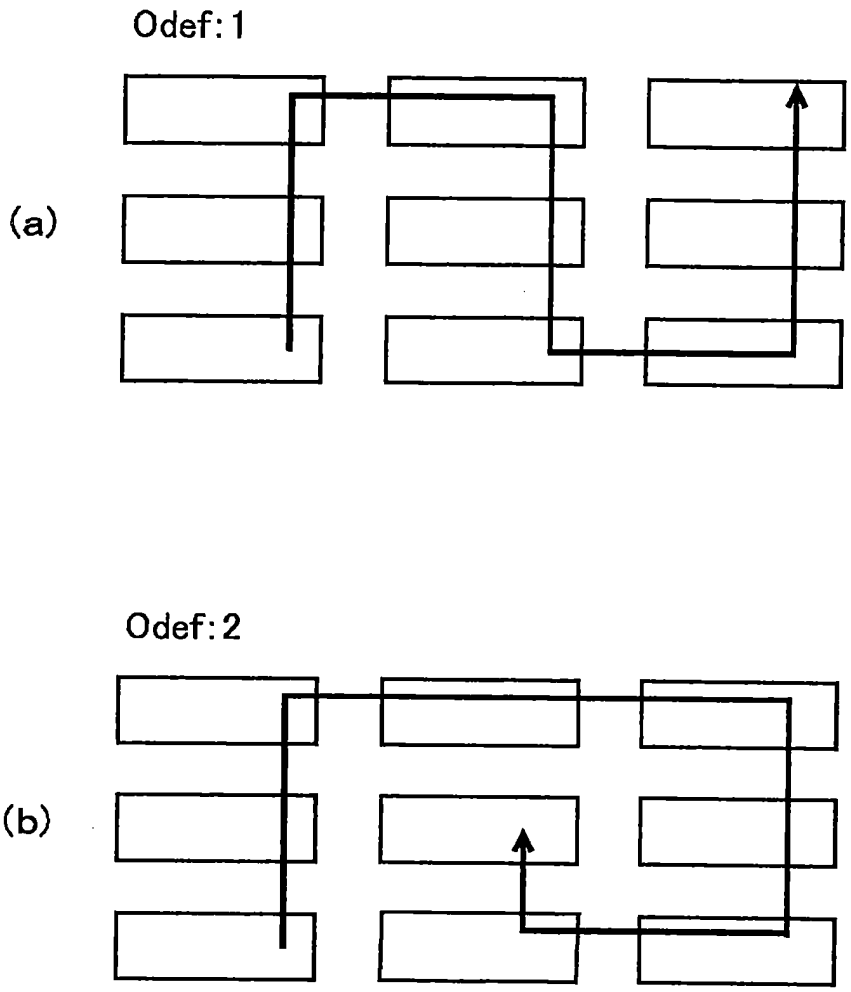


圖 8

	壓縮前	壓縮後		
		標頭部	值部	位元數
第j的圖形圖案	808	00	808	12
第j+1的圖形圖案	775	01	-33	10
第j+2的圖形圖案	765	10	-10	8
第j+3的圖形圖案	760	10	-5	8
第j+4的圖形圖案	760	10		2

圖 9

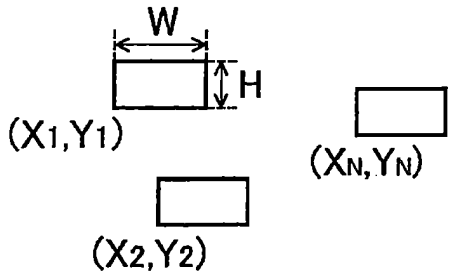

W
H
(X1,Y1)
(XN,YN)
(X2,Y2)

圖 10

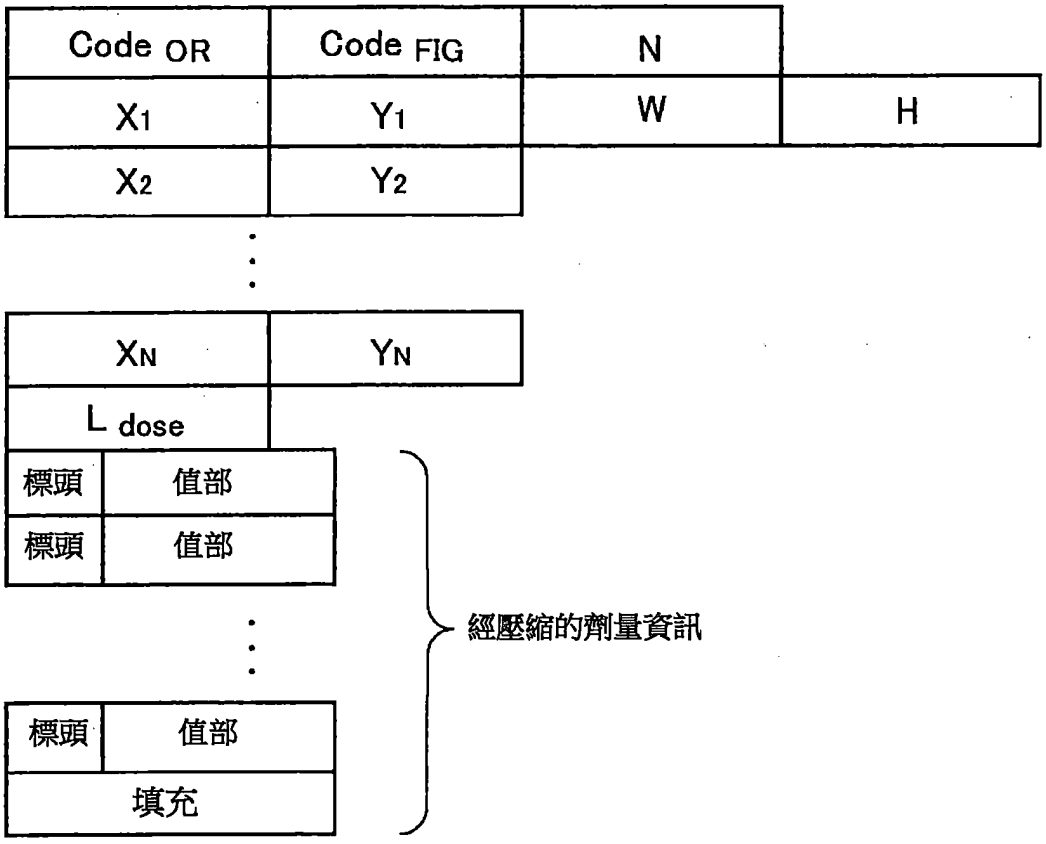

Code OR
Code FIG
N
X1
Y1
W
H
X2
Y2
XN
YN
L dose
標頭
值部
標頭
值部
標頭
值部
填充
經壓縮的劑量資訊

圖 11

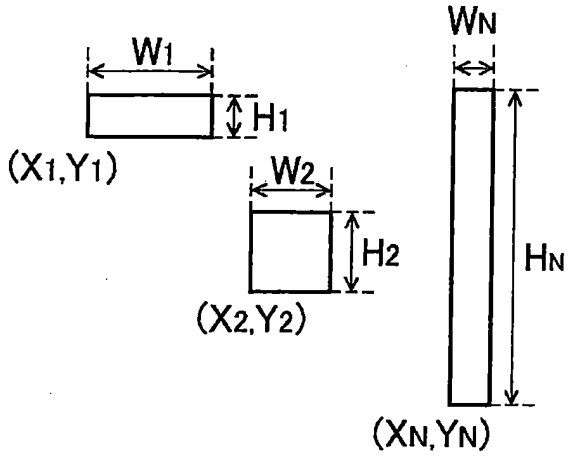

W1
H1
(X1,Y1)
W2
H2
(X2,Y2)
WN
HN
(XN,YN)

圖 12

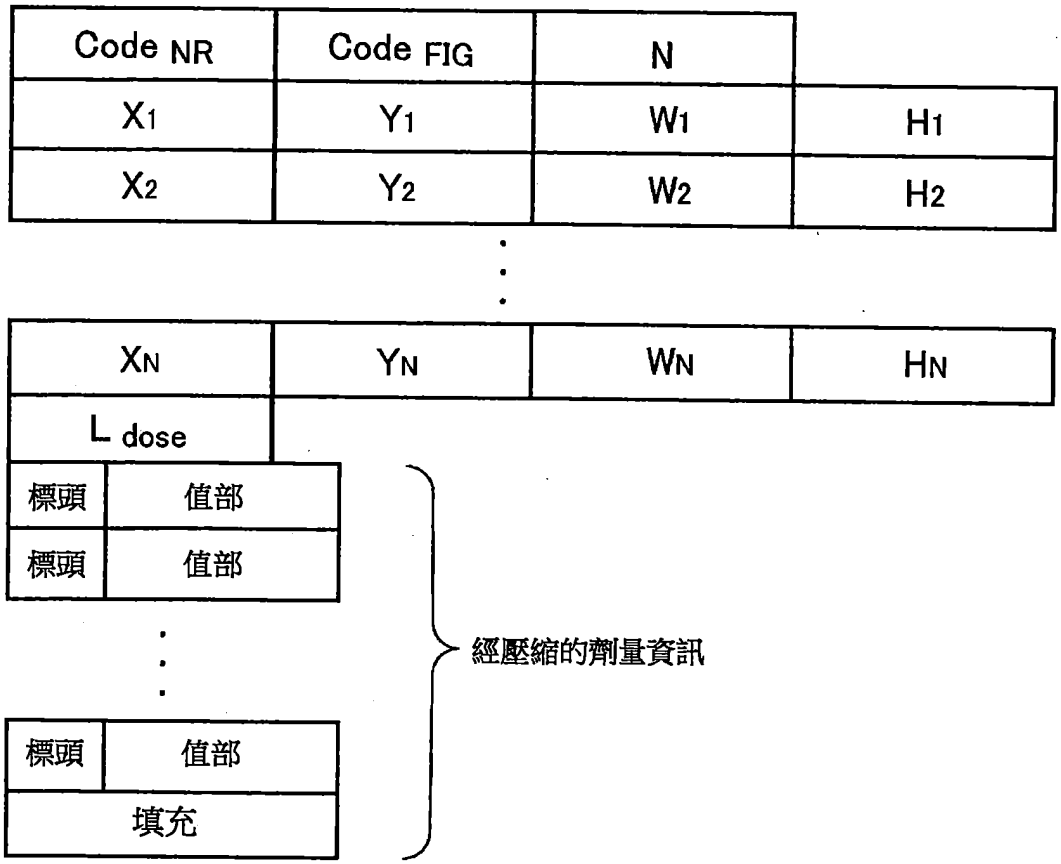

Code NR
Code FIG
N
X1
Y1
W1
H1
X2
Y2
W2
H2
XN
YN
WN
HN
L dose
標頭
值部
標頭
值部
標頭
值部
填充
經壓縮的劑量資訊

圖 13

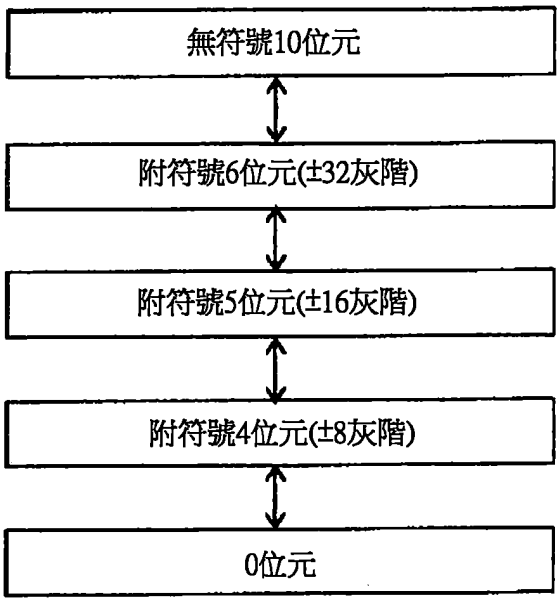


圖 14

	壓縮前	壓縮後		
		標頭部	值部	位元數
第j的圖形圖案	777	00	777	12
第j+1的圖形圖案	757	10	−20	8
第j+2的圖形圖案	744	10	−13	7
第j+3的圖形圖案	735	01	−9	7
第j+4的圖形圖案	729	10	−6	6
第j+5的圖形圖案	719	11	−10	7
第j+6的圖形圖案	715	10	−4	6
第j+7的圖形圖案	715	10	無	2

圖 15

	壓縮前	壓縮後		
		標頭部	值部	位元數
第j的圖形圖案	777	0	777	11
第j+1的圖形圖案	757	1	無	1
第j+2的圖形圖案	737	0	737	11
第j+3的圖形圖案	726	1	無	1
第j+4的圖形圖案	715	0	715	11
第j+5的圖形圖案	715	1	無	1
第j+6的圖形圖案	715	1	無	1
第j+7的圖形圖案	715	1	無	1
第j+8的圖形圖案	715	1	無	1
第j+9的圖形圖案	715	0	715	11

圖 16

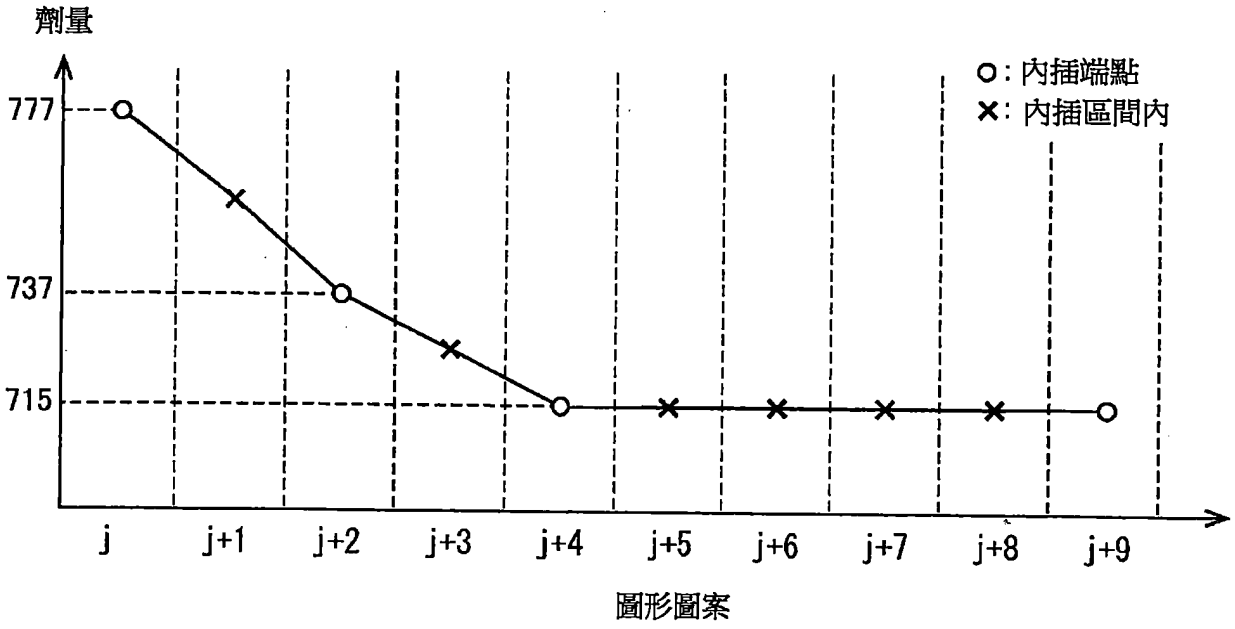


圖 17

	壓縮前	壓縮後		
		標頭部	值部	位元數
第j的圖形圖案	606	00	608	12
第j+1的圖形圖案	595	10	無	2
第j+2的圖形圖案	581	10	無	2
第j+3的圖形圖案	565	00	566	12
第j+4的圖形圖案	572	01	+6	8
第j+5的圖形圖案	573	01	+1	8
第j+6的圖形圖案	0	11	無	2
第j+7的圖形圖案	0	11	無	2

圖 18

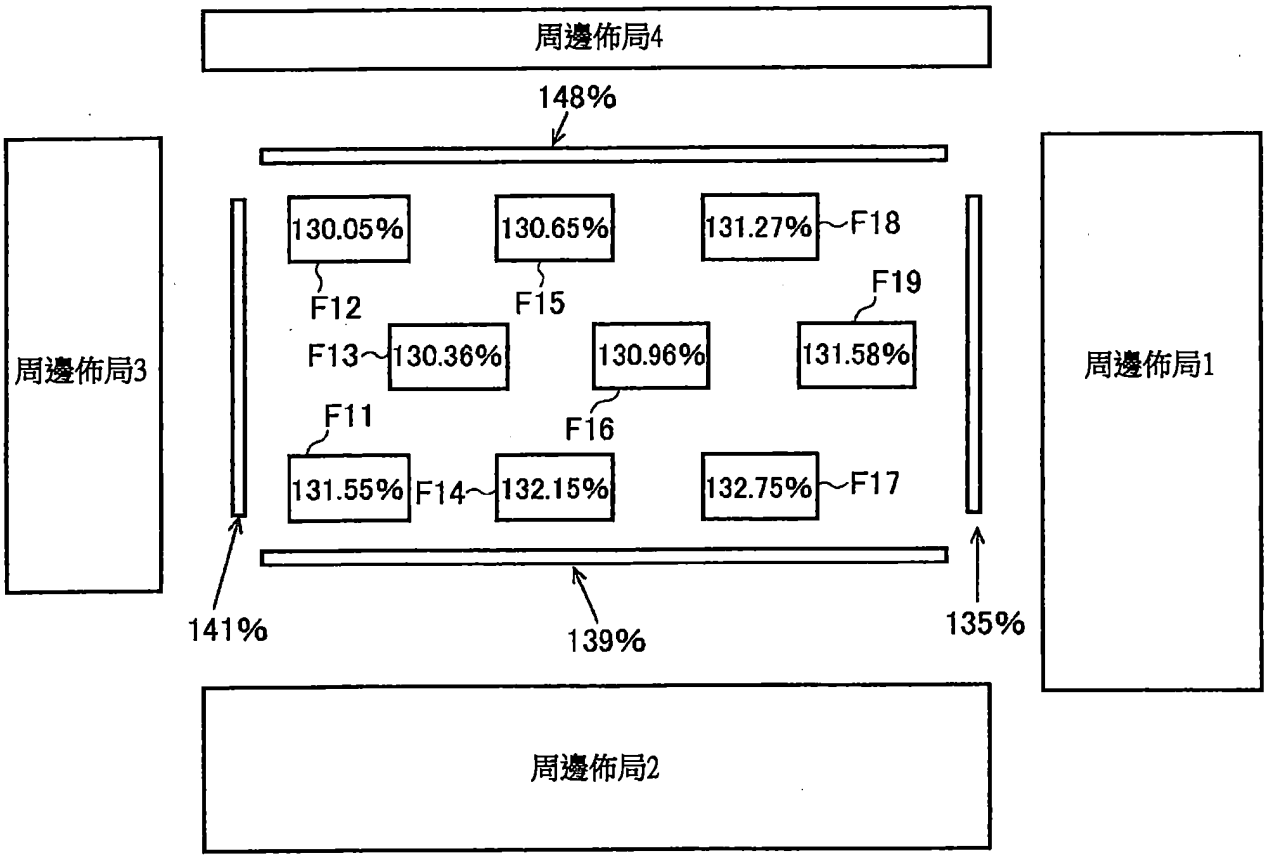


圖 19

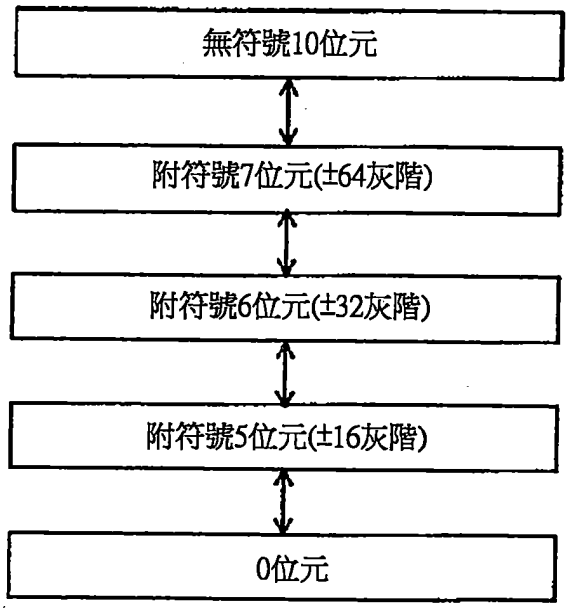


圖 20

(a)

圖形編號	壓縮前	壓縮後		
		標頭部	值部	位元數
1	13155	00	13155	12
2	13005	00	13005	12
3	13036	10	+31	9
4	13215	00	13215	12
5	13065	00	13065	12
6	13096	10	+31	9
7	13275	00	13275	12
8	13127	00	13127	12
9	13158	10	+31	9

(b)

圖形編號	壓縮前	壓縮後		
		標頭部	值部	位元數
2	13005	00	13005	12
3	13036	10	+31	9
5	13065	10	+29	8
6	13096	01	+31	8
8	13127	01	+31	8
1	13155	01	+28	8
9	13158	10	+3	7
4	13215	00	13215	12
7	13275	10	+60	9

圖 21

圖形編號	壓縮前	壓縮後		
		標頭部	值部	位元數
2	13005	00	13005	12
3	13036	10	+31	9
5	13065	10	+29	8
6	13096	01	+31	8
8	13127	01	+31	8
1	13155	01	+28	8
9	13158	01	+3	8
4	13215	11	+57	9
7	13275	01	+60	9

圖 22

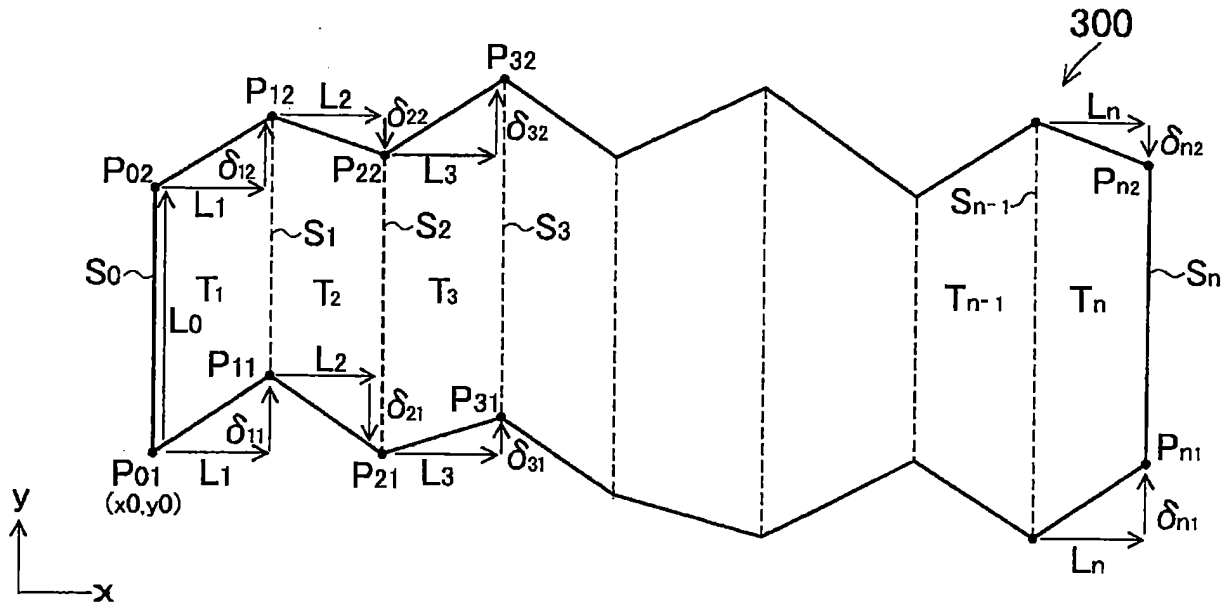
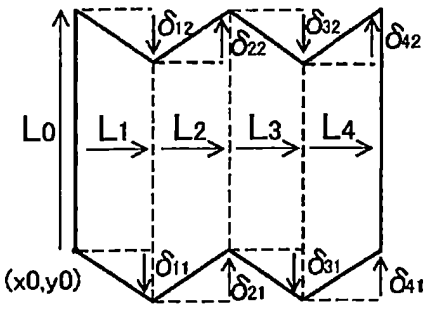
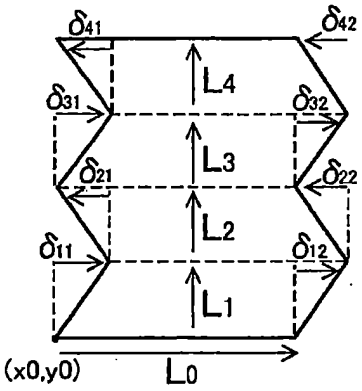


圖 23

(a)



(b)



(c)

PH	Code
	flag
	N
PHd	Code | flag | N
	AI1
	AI2
	AI3
	AI4
	填充
EP	x0
	y0
	L0
	4(=Nconnect)
	L1
	δ11
	δ12
	L2
	δ21
	δ22
	L3
	δ31
	δ32
	L4
	δ41
	δ42

圖 24

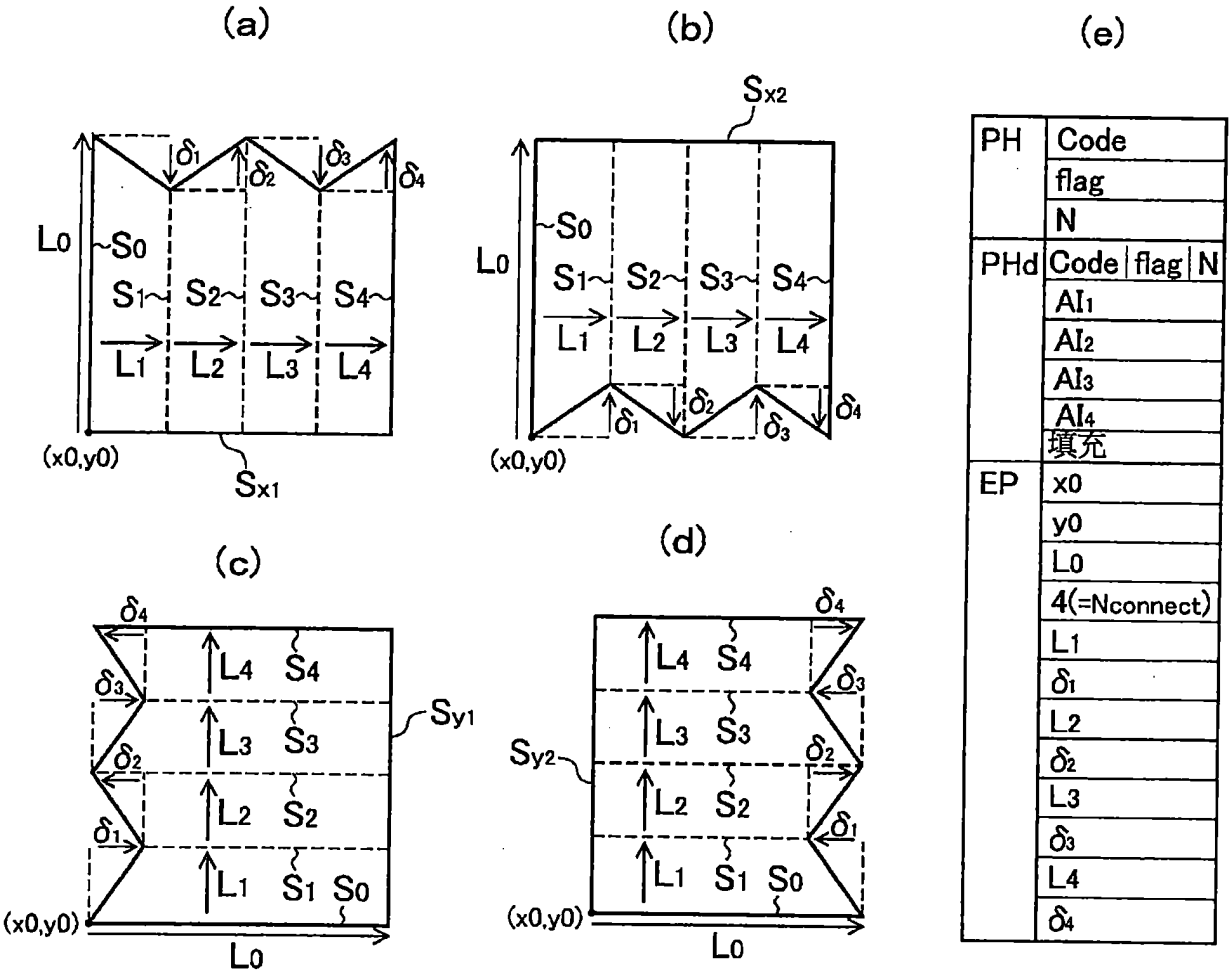
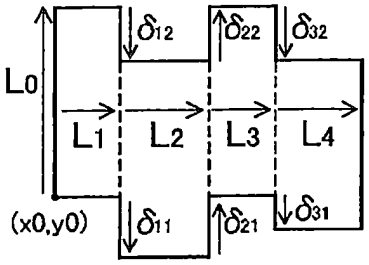
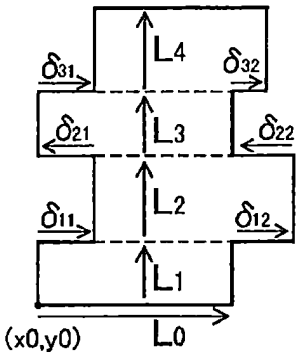

(a)
(b)
(e)
(c)
(d)
L0
S0
S1
S2
S3
S4
L1
L2
L3
L4
δ1
δ2
δ3
δ4
(x0,y0)
Sx1
Sx2
Sy1
Sy2
PH
Code
flag
N
PHd
Code
flag
N
AI1
AI2
AI3
AI4
填充
EP
x0
y0
L0
4(=Nconnect)
L1
δ1
L2
δ2
L3
δ3
L4
δ4

圖 25

(a)



(b)

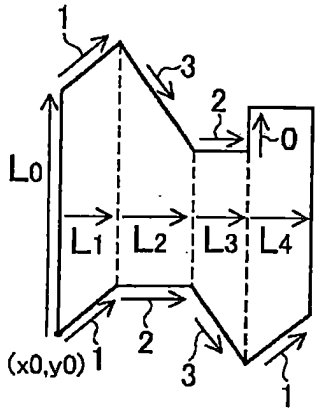


(c)

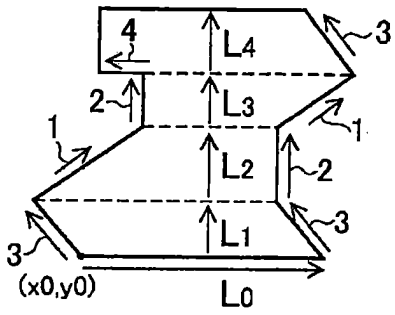
PH	Code
	flag
	N
PHd	Code | flag | N
	AI_1
	AI_2
	AI_3
	AI_4
	填充
EP	x0
	y0
	L0
	4(=Nconnect)
	L1
	δ_{11}
	δ_{12}
	L2
	δ_{21}
	δ_{22}
	L3
	δ_{31}
	δ_{32}
	L4

圖 26

(a)



(b)



(c)

PH	Code
	flag
	N
PHd	Code | flag | N
	AI_1
	AI_2
	AI_3
	AI_4
	填充
EP	x0
	y0
	L0
	4(=Nconnect)
	L1
	1(=方向標記)
	1(=方向標記)
	L2
	2(=方向標記)
	3(=方向標記)
	L3
	3(=方向標記)
	2(=方向標記)
	L4
	1(=方向標記)
	0(=方向標記)

(d)

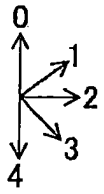
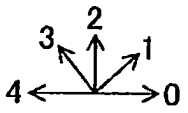
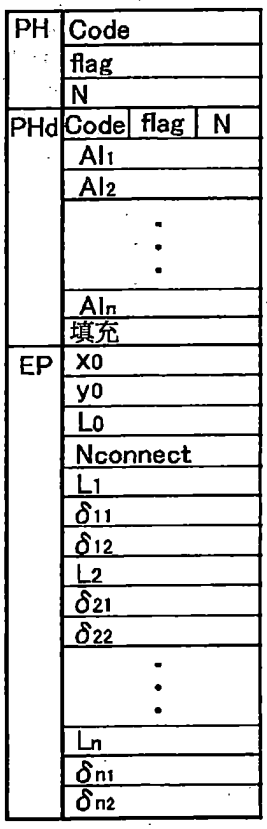
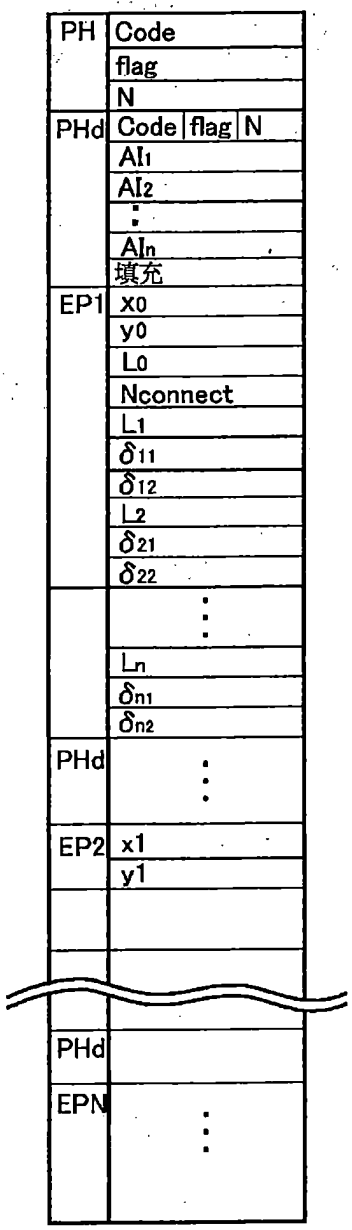
連結方向:橫	連結方向:縱
	

圖 27

(a)


PH
Code
flag
N
PHd
Code
flag
N
AI1
AI2
AIn
填充
EP
x0
y0
L0
Nconnect
L1
δ11
δ12
L2
δ21
δ22
Ln
δn1
δn2

(b)


PH
Code
flag
N
PHd
Code
flag
N
AI1
AI2
AIn
填充
EP1
x0
y0
L0
Nconnect
L1
δ11
δ12
L2
δ21
δ22
Ln
δn1
δn2
PHd
EP2
x1
y1
PHd
EPN

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100：變換裝置　　110：記憶裝置

120：記憶裝置　　200：描繪裝置

210：控制部　　211：控制計算機

212：射擊資料生成部　　213：照射量演算部

214：描繪控制部　　215：記憶體

216：記憶裝置　　220：控制電路

230：描繪部　　240：電子鏡筒

241：電子槍　　242：照射透鏡

243：第 1 孔徑　　244：投影透鏡

245：偏向器　　246：第 2 孔徑

247：對物透鏡　　248：偏向器

250：XY 載台　　260：電子束

270：遮罩基板

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

107年6月14日修正替換頁

107年 06月 14日 修正替換頁

第 105141628 號　　民國 107 年 6 月 14 日修正

申請專利範圍

1. 一種描繪資料作成方法，係作成輸入至描繪裝置的描繪資料，該描繪裝置係利用帶電粒子束在對象物上描繪複數的圖形圖案，其中，

在定義分別對應至前述複數圖形圖案的複數圖形資訊的同時，依照在前述複數圖形資訊之前或者之後，將各圖形的劑量資訊作連續定義的資料格式，來作成前述描繪資料的作成方法中，其特徵在於：

將第 2 以後的圖形的劑量資訊，變換成基於該圖形的前 1 個以上的圖形的劑量資訊的表現，並使每個圖形的劑量資訊的資料長成為可變。

2. 如請求項 1 所記載的描繪資料作成方法，其中，將第 2 以後的圖形的劑量資訊，變換成該圖形的劑量與前 1 個圖形的劑量之間的差分表現，並因應差分值的大小改變差分表現的資料長。

3. 如請求項 1 所記載的描繪資料作成方法，其中，參照將從前 1 個圖形的劑量資訊的資料長的階段增減作定義的模板，將第 2 以後的圖形的劑量資訊，變換成包含表示與前 1 個圖形的劑量之間的差分的值部、及表示從前 1 個圖形的前述劑量資訊的資料長的增減的標頭部的表現。

4. 如請求項 1 所記載的描繪資料作成方法，其中，將第 n(n 為 2 以上的整數)的圖形的劑量資訊，變換成表示為將第 n－1 以前的圖形的劑量資訊、以及第 n＋1 以後的圖形的劑量資訊作線性內插而訂定者的表現。

5. 如請求項1所記載的描繪資料作成方法，其中，前述複數圖形資訊包含：表示陣列配置相同圖形的識別子、表示圖形種類的識別子、被陣列配置的圖形的基準座標、圖形大小、配置間距、圖形數的各資訊、各圖形的劑量資訊的定義順序資訊。

6. 如請求項1所記載的描繪資料作成方法，其中，前述複數圖形資訊包含：表示重覆配置相同圖形的識別子、表示圖形種類的識別子、圖形數、及各圖形的圖形座標。

7. 如請求項6所記載的描繪資料作成方法，其中，各圖形的劑量資訊係基於劑量的大小而排序的順序來定義。

8. 如請求項1所記載的描繪資料作成方法，其中，前述複數圖形資訊包含：表示重覆配置相同圖形種類的圖形的識別子、表示圖形種類的識別子、圖形數、各圖形的圖形座標、及圖形大小。

9. 如請求項8所記載的描繪資料作成方法，其中，各圖形的劑量資訊係基於劑量的大小而排序的順序來定義。

10. 如請求項1所記載的描繪資料作成方法，其中，將設計資料裡包含的多角形圖形分割成包含：將各個1組對邊沿第1方向平行，且將與該第1方向平行的邊作為共通邊並沿著與該第1方向垂直的第2方向連結的複數梯形圖形的複數圖形；

將第 1 梯形及與該第 1 梯形鄰接的第 2 梯形之間共通的頂點的位置，以從該第 2 梯形及與該第 2 梯形鄰接的第 3 梯形之間共通的頂點的位置起算的前述第 1 方向及前述第 2 方向的變位來表現；

將該第 1 梯形的劑量資訊，變換成基於比該第 1 梯形還之前的梯形的劑量資訊的表現。