



(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 I710006 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 11 月 11 日

(21)申請案號：108121190

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 06 月 19 日

(51)Int. Cl. : *H01L21/027 (2006.01)**G03F7/20 (2006.01)**H01J37/244 (2006.01)*

(30)優先權：2018/07/18 日本

2018-135232

(71)申請人：日商紐富來科技股份有限公司(日本) NUFLARE TECHNOLOGY, INC. (JP)
日本(72)發明人：坂本信二 SAKAMOTO, SHINJI (JP)；安井健一 YASUI, KENICHI (JP)；稻葉千
曉 INABA, CHIAKI (JP)；山村光 YAMAMURA, HIKARU (JP)；福島悟
FUKUSHIMA, SATORU (JP)；赤羽芳規 AKAHANE, YOSHINORI (JP)

(74)代理人：葉璟宗；鄭婷文；詹富閔

(56)參考文獻：

TW 515066

TW 201214026A1

US 2016/0211118A1

審查人員：趙芝婷

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：16 共 35 頁

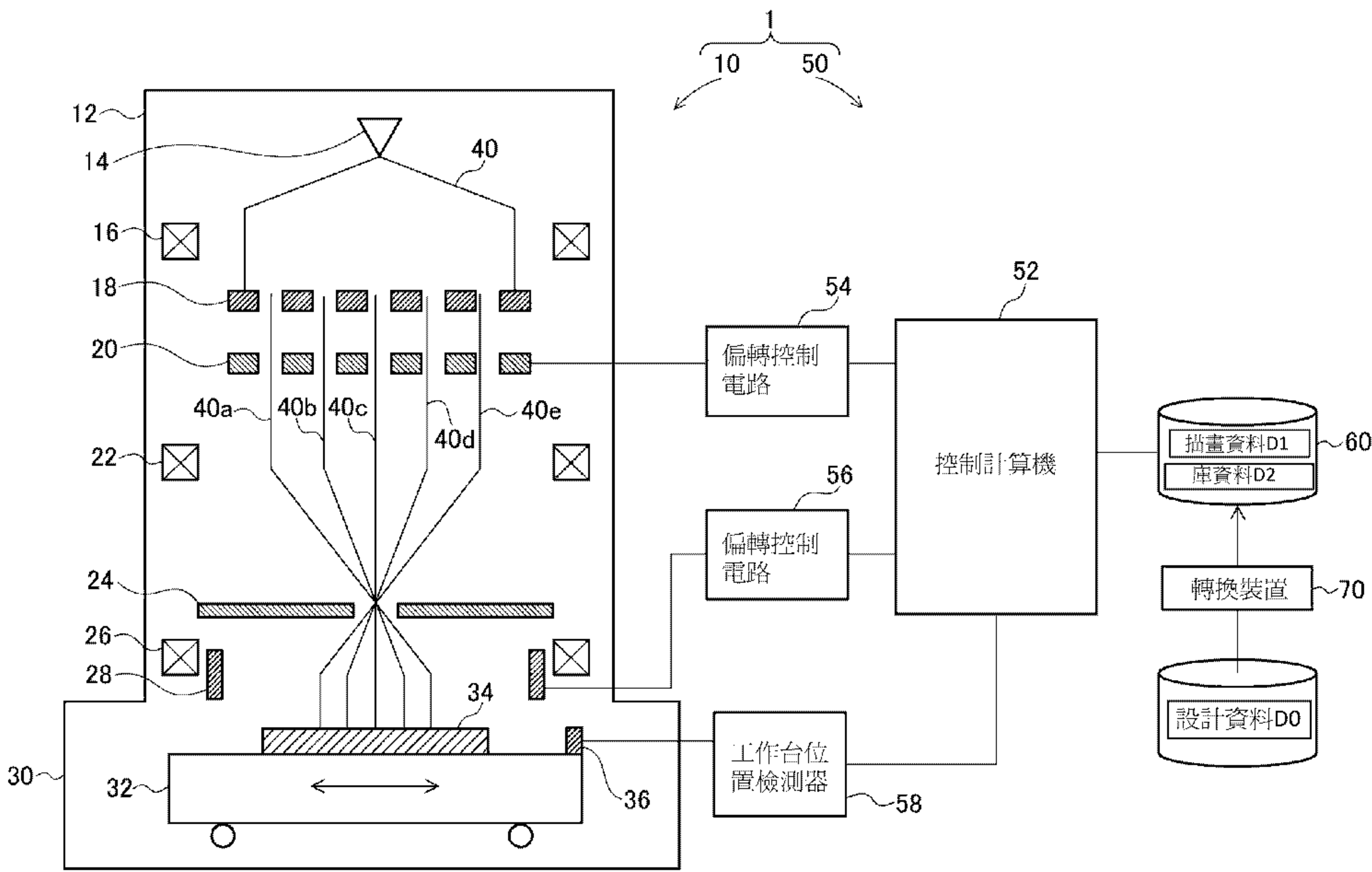
(54)名稱

描畫資料產生方法、記錄程式之電腦可讀取記錄媒體以及多帶電粒子束描畫裝置

(57)摘要

本發明是有關於一種描畫資料產生方法、記錄程式之電腦可讀取記錄媒體以及多帶電粒子束描畫裝置。本發明的描畫資料產生方法是產生多帶電粒子束描畫裝置中所使用的描畫資料的方法，所述描畫資料產生方法是參照登錄有包含多個頂點的頂點列的庫資料，提取設計資料中所包含的圖形的外形線之中與所述頂點列對應的部分，利用識別所述頂點列的資訊與表示所述頂點列的多個頂點的連接形式的資訊來表現所提取的部分，而產生所述描畫資料。

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

- 1 . . . 描畫裝置
- 10 . . . 描畫部
- 12 . . . 電子束鏡筒
- 14 . . . 電子槍
- 16 . . . 照明透鏡
- 18 . . . 成形孔徑陣列基板
- 20 . . . 遮蔽板
- 22 . . . 縮小透鏡
- 24 . . . 限制孔徑構件
- 26 . . . 物鏡
- 28 . . . 偏轉器
- 30 . . . 描畫室
- 32 . . . XY 工作台
- 34 . . . 基板
- 36 . . . 反射鏡
- 40 . . . 電子束
- 40a~40e . . . 多束 (電子束)
- 50 . . . 控制部
- 52 . . . 控制計算機
- 54、56 . . . 偏轉控制電路
- 58 . . . 工作台位置檢測器
- 60 . . . 記憶裝置
- 70 . . . 轉換裝置



I710006

【發明摘要】

【中文發明名稱】描畫資料產生方法、記錄程式之電腦可讀取記錄媒體以及多帶電粒子束描畫裝置

【中文】

本發明是有關於一種描畫資料產生方法、記錄程式之電腦可讀取記錄媒體以及多帶電粒子束描畫裝置。本發明的描畫資料產生方法是產生多帶電粒子束描畫裝置中所使用的描畫資料的方法，所述描畫資料產生方法是參照登錄有包含多個頂點的頂點列的庫資料，提取設計資料中所包含的圖形的外形線之中與所述頂點列對應的部分，利用識別所述頂點列的資訊與表示所述頂點列的多個頂點的連接形式的資訊來表現所提取的部分，而產生所述描畫資料。

【指定代表圖】圖 1。

【代表圖之符號簡單說明】

1：描畫裝置

10：描畫部

12：電子束鏡筒

14：電子槍

16：照明透鏡

18：成形孔徑陣列基板

20：遮蔽板

22：縮小透鏡

24：限制孔徑構件

26：物鏡

28：偏轉器

30：描畫室

32：XY 工作台

34：基板

36：反射鏡

40：電子束

40a～40e：多束（電子束）

50：控制部

52：控制計算機

54、56：偏轉控制電路

58：工作台位置檢測器

60：記憶裝置

70：轉換裝置

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】描畫資料產生方法、記錄程式之電腦可讀取記錄媒體以及多帶電粒子束描畫裝置

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種描畫資料產生方法、記錄程式之電腦可讀取記錄媒體以及多帶電粒子束描畫裝置。

【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，半導體元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元件上，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（mask），或者特別是用於步進機（stepper）或掃描儀（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畫裝置來描畫，使用所謂的電子束微影技術（electron beam lithography technology）。

【0003】 作為電子束描畫裝置，例如已知使用多束一次照射大量的束而提升了生產能力（throughput）的多束描畫裝置。在所述多束描畫裝置中，例如，自電子槍放出的電子束通過具有多個孔的孔徑構件而形成多束（multiple beam），各束在遮蔽板（blanking plate）中受到遮蔽控制。未被遮蔽的束在光學系統中被縮小，並被照射至作為描畫對象的遮罩上的所需位置。

109-04-09

【0004】 在使用多束描畫裝置來進行電子束描畫的情況下，首先，設計半導體積體電路的佈局，產生設計資料作為佈局資料。然後，藉由將此設計資料中所包含的多邊形圖形分割為多個梯形而產生要被輸入至多束描畫裝置的描畫資料。此描畫資料具有關於各梯形的、將一個頂點作為配置原點時此配置原點的座標資料及表示自配置原點起至其他三個頂點為止的位移的資料。

【0005】 當在設計資料中包含橢圓形圖形般的具有曲線的圖形時，將此圖形近似為多邊形來製作描畫資料。若高精度地進行近似，則存在頂點數或圖形數增加，描畫資料的資料量變大的問題。

【發明內容】

【0006】 本發明提供一種可削減對多邊形或具有曲線的圖形等複雜的圖形進行表現的描畫資料的資料量的描畫資料產生方法、程式、多帶電粒子束描畫裝置以及資料結構。

【0007】 本發明的一態樣的描畫資料產生方法是產生多帶電粒子束描畫裝置中所使用的描畫資料的描畫資料產生方法，並且所述描畫資料產生方法是參照登錄有包含多個頂點的頂點列的庫資料（library data），提取設計資料中所包含的圖形的外形線之中與所述頂點列對應的部分，利用識別所述頂點列的資訊與表示所述頂點列的多個頂點的連接形式的資訊來表現所提取的部分，而產生所述描畫資料。

【圖式簡單說明】

【0008】

109-04-09

圖 1 是本發明的實施形態的多帶電粒子束描畫裝置的概略圖。

圖 2 (a) 是表示具有曲線的圖形的示例的圖，圖 2 (b) 是表示頂點列的示例的圖，圖 2 (c) 是表示圖形的表現例的圖。

圖 3 是表示圖形的分割處理的示例的圖。

圖 4 是表示描畫資料的資料結構的示例的圖。

圖 5 (a) ~ 圖 5 (c) 是表示描畫資料的資料結構的示例的圖。

圖 6 (a) 是表示庫資料的資料結構的示例的圖，圖 6 (b) 是表示頂點列的示例的圖。

圖 7 (a) 是表示頂點列的示例的圖，圖 7 (b) ~ 圖 7 (d) 是表示頂點的連接方法的示例的圖。

圖 8 是表示頂點列的反轉的示例的圖。

圖 9 (a) ~ 圖 9 (d) 是表示頂點列的旋轉例的圖。

圖 10 是表示描畫資料的資料結構的示例的圖。

圖 11 是表示容許誤差範圍的示例的圖。

圖 12 (a) 是表示多邊形圖形的示例的圖，圖 12 (b) 是表示旋轉後的頂點列的應用例的圖，圖 12 (c) 是表示描畫資料的資料結構的示例的圖。

圖 13 是表示頂點列資料的示例的圖。

圖 14 是表示頂點列資料的資料欄位 (data field) 的資料結構的示例的圖。

圖 15 (a) 是表示頂點列的示例的圖，圖 15 (b) 是表示頂點

列資料的示例的圖。

圖 16 (a) 是表示頂點列的示例的圖，圖 16 (b) 是表示頂點列資料的示例的圖。

【實施方式】

【0009】 以下，基於圖式來對本發明的實施形態進行說明。

【0010】 圖 1 是本實施形態的使用描畫資料進行描畫的多帶電粒子束描畫裝置的概略圖。在本實施形態中，對使用作為帶電粒子束的一例的電子束的構成進行說明。但是，帶電粒子束並不限於電子束，亦可為離子束等其他帶電粒子束。

【0011】 圖 1 所示的描畫裝置 1 包括：描畫部 10，將電子束照射至遮罩或晶圓等對象物而描畫所需的圖案；以及控制部 50，對描畫部 10 的描畫動作進行控制。描畫部 10 具有電子束鏡筒 12 及描畫室 30。

【0012】 在電子束鏡筒 12 內配置有電子槍 14、照明透鏡 16、成形孔徑陣列基板 18、遮蔽板 20、縮小透鏡 22、限制孔徑構件 24、物鏡 26 及偏轉器 28。在描畫室 30 內配置 XY 工作台 32。在 XY 工作台 32 上載置有成為描畫對象的基板 34。作為描畫對象物，例如包括晶圓或、用以使用將準分子雷射 (excimer laser) 作為光源的步進機或掃描儀等縮小投影型曝光裝置或極紫外線曝光裝置，將圖案轉印至晶圓的遮罩空白片 (mask blank) 等的曝光用的遮罩。在 XY 工作台 32 上進而配置 XY 工作台 32 的位置測定用的反射鏡 36。

109-04-09

【0013】 控制部 50 具有控制計算機 52、偏轉控制電路 54、偏轉控制電路 56 及工作台位置檢測器 58。控制計算機 52、偏轉控制電路 54、偏轉控制電路 56 及工作台位置檢測器 58 經由匯流排而互相連接。

【0014】 自電子槍 14 放出的電子束 40 藉由照明透鏡 16 而幾乎垂直地對成形孔徑陣列基板 18 整體進行照明。在成形孔徑陣列基板 18 中，以規定的排列間距，呈矩陣狀地形成有開口部。電子束 40 對包含成形孔徑陣列基板 18 的所有開口部的區域進行照明。藉由使電子束 40 的一部分分別通過該些多個開口部，而形成圖 1 所示般的多束 40a～多束 40e。

【0015】 在遮蔽板 20 上，對準成形孔徑陣列基板 18 的各開口部的配置位置而形成通過孔，在各通過孔中，分別配置包含成對的兩個電極的遮蔽器。通過各通過孔的電子束 40a～電子束 40e 分別獨立地被遮蔽器所施加的電壓偏轉。藉由所述偏轉而進行遮蔽控制。如此，多個遮蔽器對通過成形孔徑陣列基板 18 的多個開口部的多束中各自對應的束進行遮蔽偏轉。

【0016】 通過遮蔽板 20 後的多束 40a～多束 40e 被縮小透鏡 22 縮小，並向限制孔徑構件 24 中所形成的中心的孔前進。此處，被遮蔽板 20 的遮蔽器偏轉的電子束自限制孔徑構件 24 的中心的孔錯開位置，而被限制孔徑構件 24 遮蔽。另一方面，未被遮蔽板 20 的遮蔽器偏轉的電子束通過限制孔徑構件 24 的中心的孔。

【0017】 如此，限制孔徑構件 24 對被遮蔽板 20 的遮蔽器偏轉為

109-04-09

束斷開（OFF）的狀態的各束進行遮蔽。並且，自束接通（ON）至束 OFF 之前通過限制孔徑構件 24 的束成為一次投射的束。通過限制孔徑構件 24 的多束 40a～多束 40e 藉由物鏡 26 而對焦，成為所需的縮小率的圖案像。通過限制孔徑構件 24 的各束（多束整體）被偏轉器 28 統一偏轉至相同方向，照射至各束在基板 34 上的各自的照射位置。

【0018】 理想而言，一次所照射的多束是以成形孔徑陣列基板 18 的多個開口部的排列間距乘以所述所需的縮小率而得的間距排列。此描畫裝置在以連續地依次照射投射束的光柵掃描（raster scan）方式進行描畫動作，描畫所需的圖案時，根據圖案，藉由遮蔽控制將需要的束控制成束 ON。在 XY 工作台 32 連續移動時，束的照射位置以追隨 XY 工作台 32 的移動的方式由偏轉器 28 控制。XY 工作台 32 的移動是藉由未圖示的工作台控制部來進行，XY 工作台 32 的位置是藉由工作台位置檢測器 58 來檢測。

【0019】 控制計算機 52 自記憶裝置 60 讀出描畫資料 D1 及庫資料 D2，進行多級的資料轉換處理而產生裝置固有的投射資料。關於描畫資料 D1 及庫資料 D2 將後述。在投射資料中定義各投射的照射量及照射位置座標等。例如，控制計算機 52 將描畫資料內所定義的圖形圖案分配給對應的像素。並且，控制計算機 52 按照像素算出配置的圖形圖案的面積密度。

【0020】 控制計算機 52 按照像素算出每 1 投射中電子束的照射量。例如，求出與像素的面積密度成比例的照射量，並考慮近接

109-04-09

效應、覆蓋效應、負載效應等引起的尺寸變動來修正照射量。

【0021】 控制計算機 52 基於投射資料，將各投射的照射量輸出至偏轉控制電路 54。偏轉控制電路 54 將所輸入的照射量除以電流密度而求出照射時間 t 。然後，偏轉控制電路 54 以進行相應的投射時遮蔽器僅以照射時間 t 來進行束 ON 的方式，對遮蔽板 20 的相應的遮蔽器施加偏轉電壓。

【0022】 而且，控制計算機 52 以使各束偏轉至投射資料所示的位置（座標）的方式，將偏轉位置資料輸出至偏轉控制電路 56。偏轉控制電路 56 對偏轉量進行運算，對偏轉器 28 施加偏轉電壓。藉此，此次投射的多束統一受到偏轉。

【0023】 其次，對描畫資料 D1 及庫資料 D2 進行說明。首先，設計半導體積體電路的佈局，產生成為佈局資料的設計資料（CAD 資料）。然後，由轉換裝置 70 將設計資料 D0 轉換，產生要被輸入至描畫裝置 1 的控制計算機 52 的描畫資料 D1。庫資料 D2 是預先製作，並保存在記憶裝置 60 中。

【0024】 設計資料 D0 的圖形藉由光近接效應修正（Optical Proximity Correction，OPC）等處理而被迫加了修正用的圖案。因此，在設計資料 D0 中包含具有曲線的圖形。例如，包含圖 2（a）所示般的具有曲線的圖形 P1、P2。可將此種圖形近似為多邊形圖形，將所述多邊形圖形分割為多個細長的梯形來製作描畫資料，但若高精度地進行近似，則多邊形圖形的頂點數增加，要分割的梯形數增加，描畫資料的資料量變得龐大。

109-04-09

【0025】 設計資料 D0 內的圖形具有各種形狀，但若著眼於一部分，則多為類似的形狀。在本實施形態中，是預先準備成為基準的多個形狀，利用基準形狀的組合來表現設計資料 D0 內的圖形。基準形狀分別由多個頂點表示，在以下的實施形態中稱為“頂點列”。

【0026】 例如，準備圖 2（b）所示般的頂點列 CA、頂點列 CB、頂點列 CC。如圖 2（c）所示，圖 2（a）所示的圖形 P1 可藉由利用曲線等將頂點列 CA、旋轉 180°後的頂點列 CA、頂點列 CB、以及旋轉 180°後的頂點列 CB 的各頂點予以連接來表現。

【0027】 如圖 2（c）所示，圖 2（a）所示的圖形 P2 可藉由利用曲線等將頂點列 CA、旋轉 90°後的頂點列 CA、旋轉 180°後的頂點列 CA、頂點列 CB、頂點列 CC 以及反轉後的頂點列 CC 的各頂點予以連接來表現。

【0028】 如此，利用頂點列的旋轉、反轉，可利用 3 種頂點列 CA、頂點列 CB、頂點列 CC 來表現圖形 P1、圖形 P2。

【0029】 在庫資料 D2 中登錄有各種頂點列。轉換裝置 70 參照庫資料 D2，自圖形的外形線（周邊）提取與頂點列對應的部分，利用識別頂點列的資訊與表示頂點列中所含的頂點間的連接方法的資訊來表現提取部分，而產生描畫資料 D1。

【0030】 圖 3 表示具有曲線或鋸齒狀的線的圖形的示例。此圖形由沿著第一方向（Y 方向）而平行的 1 組直線狀的端邊 ES1、端邊 ES2、連接端邊 ES1、端邊 ES2 的下端彼此的線、以及連接端邊

109-04-09

ES1、端邊 ES2 的上端彼此的線圍成。連接端邊 ES1、端邊 ES2 的下端彼此的線、及連接上端彼此的線包含曲線或鋸齒狀等類型不同的線。

【0031】 轉換裝置 70 提取圖形的邊之中可利用庫資料 D2 中所登錄的規定的頂點列來表現的部分，並在所提取的部分對圖形進行分割。設圖形的分割線是沿著第一方向。

【0032】 例如，自邊 ES1 的下端的頂點 P_{01} 起至頂點 P_{11} 為止的邊 S1、自邊 ES1 的上端的頂點 P_{02} 起至頂點 P_{12} 為止的邊 S2 可由規定的頂點列來表示。將自頂點 P_{01} 起至頂點 P_{11} 為止（自頂點 P_{02} 起至頂點 P_{12} 為止）的第二方向的位移設為 L1。

【0033】 對於自頂點 P_{11} 起至頂點 P_{21} 為止的邊 S3、自頂點 P_{12} 起至頂點 P_{22} 為止的邊 S4 而言無對應的頂點列，並為直角類型的邊，因此利用第一方向的位移量 δ_{21} 、 δ_{22} 、及第二方向的位移 L2 來表現。

【0034】 自頂點 P_{21} 起至頂點 P_{31} 為止的邊 S5、自頂點 P_{22} 起至頂點 P_{32} 為止的邊 S6 可利用規定的頂點列來表示。將自頂點 P_{21} 起至頂點 P_{31} 為止（自頂點 P_{22} 起至頂點 P_{32} 為止）的第二方向的位移設為 L3。

【0035】 對於自頂點 P_{31} 起至頂點 P_{41} 為止的邊 S7、自頂點 P_{32} 起至頂點 P_{42} 為止的邊 S8 而言無對應的頂點列，並為直角類型的邊，因此利用第一方向的位移量 δ_{41} 、 δ_{42} 、及第二方向的位移 L4 來表現。

109-04-09

【0036】 自頂點 P_{41} 起至頂點 P_{51} 為止的邊 $S9$ 、自頂點 P_{42} 起至頂點 P_{52} 為止的邊 $S10$ 可利用規定的頂點列來表示。將自頂點 P_{41} 起至頂點 P_{51} 為止（自頂點 P_{42} 起至頂點 P_{52} 為止）的第二方向的位移設為 $L5$ 。

【0037】 圖 4 表示對圖形進行定義的描畫資料 $D1$ 的資料結構的一例。例如，在標頭（header）中登錄對此圖形進行表現的描畫資料 $D1$ 的資料大小。繼標頭之後，登錄成為圖形配置位置原點的邊 $ES1$ 的下端的頂點 P_{01} 的座標（ $x0$ ， $y0$ ）。接著，登錄邊 $ES1$ 的長度 $L0$ 。根據圖形配置位置原點 P_{01} 的座標及長度 $L0$ ，確定邊 $ES1$ 的上端的頂點 P_{02} 的位置。

【0038】 接著，登錄圖形的分割數 N 。

【0039】 接著，自圖形配置位置原點側依次登錄分割圖形的第二方向的寬度、或與上下邊有關的資訊。例如，首先，登錄第一個分割圖形的第二方向的寬度 $L1$ 及標誌 1（ $flag1$ ）。 $flag1$ 是表示登錄了關於分割圖形的上下邊中的哪一邊的資訊的 2 位元的值。在 $flag1$ 為 00 的情況下，表示在此之後登錄有關於上下兩邊的資訊。在 $flag1$ 為 01 的情況下，表示上下兩邊平坦，無第二方向的位移，未登錄關於上下邊的資訊。在 $flag1$ 為 10 的情況下，表示在此之後登錄有關於下側的邊的資訊，上側的邊平坦，未登錄資訊。在 $flag1$ 為 11 的情況下，表示在此之後登錄有關於上側的邊的資訊，下側的邊平坦，未登錄資訊。

【0040】 資料欄位表示各邊的資訊。DataField 包括 $flag_a$ 、 $flag_b$

109-04-09

以及 data。如圖 5 (a) 所示，flag_a 是表示頂點的連接類型的 2 位元的值。flag_a 為 00 時表示直角類型，01 時表示任意角類型，10 時表示曲線類型，11 時表示其他。

【0041】 如圖 5 (b) 所示，flag_b 是 1 位元的值，flag_b 為 0 時，表示不參照庫資料 D2，在後續的 data 中登錄有第一方向的位移量 δ 。flag_b 為 1 時，表示參照庫資料 D2，在後續的 data 中登錄有庫參照資訊。即，當 flag_b 為 1 時，表示使用庫資料 D2 中所登錄的頂點列來表現邊。

【0042】 庫參照資訊包括 mirror、rot_no 及 ref_no。如圖 5 (c) 所示，mirror 是表示頂點列有無反轉的 1 位元的值。rot_no 是表示頂點列的旋轉角的 2 位元的值。rot_no 為 00 時表示無旋轉，01 時表示旋轉 90° ，10 時表示旋轉 180° ，11 時表示旋轉 270° 。ref_no 是庫資料 D2 中所登錄的頂點列的參照編號。此參照編號表示利用了哪個頂點列。

【0043】 圖 6 (a) 表示庫資料 D2 的資料結構的示例，圖 6 (b) 是表示頂點列的概念圖。在頂點列資料中登錄有距起始點或前一個點的相對座標。而且，在頂點列資料中，登錄有自起始點起至最後的頂點為止的 X 方向的位移 w、自起始點觀察的-Y 方向、+Y 方向的最大位移 h1、h2。藉由使用 X 方向的位移 w、位移 h1、位移 h2，可容易地求出此頂點列的外接矩形。

【0044】 若利用直角類型的線來連接圖 7 (a) 所示般的頂點列，則如圖 7 (b) 所示。若利用任意角類型的線來連接此頂點列時，

109-04-09

如圖 7 (c) 所示。若利用曲線類型的線來連接此頂點列，則如圖 7 (d) 所示。在使用了相同的頂點列的情況下，藉由改變表示連接類型的 flag_a 的值，亦可表現出不同的形狀。

【0045】 圖 8 表示頂點列的反轉的示例。在圖 8 中，利用直角類型的邊對頂點間進行了連結。

【0046】 圖 9 (a) ~ 圖 9 (d) 表示頂點列的旋轉的示例。在圖 9 (a) ~ 圖 9 (d) 中，利用任意角類型的邊對頂點間進行了連結。

【0047】 圖 10 表示對圖 3 所示的圖形進行表示的描畫資料 D1 的示例。由於圖 3 所示的圖形被分割為 5 個，因此在分割數 N 中登錄 5。

【0048】 第一個分割圖形中，由於登錄有上下兩邊 S1、S2 的資訊，因此 flag1 為 00，x 方向的位移為 L1。由於邊 S1、邊 S2 是直角類型，並且可使用庫資料 D2 的頂點列，因此 flag_a 為 00，flag_b 為 1。邊 S2 是利用直角類型的線對參照編號 Ref1 的頂點列進行連結而成，邊 S1 是將相同的參照編號 Ref1 的頂點列反轉並利用直角類型的線連結而成。因此，邊 S1 的 mirror 為 1，rot_no 為 00，ref_no 為 Ref1。邊 S2 的 mirror 為 0，rot_no 為 00，ref_no 為 Ref1。

【0049】 第二個分割圖形中，由於登錄有上下兩邊 S3、S4 的資訊，因此 flag1 為 00。由於邊 S3、邊 S4 是直角類型，並且不使用庫資料 D2 的頂點列，因此 flag_a 為 00，flag_b 為 0。在 data 中登錄第一方向的位移量 δ_{21} 、 δ_{22} 。

【0050】 第三個分割圖形中，由於登錄有上下兩邊 S5、S6 的資

109-04-09

訊，因此 flag1 為 00。由於邊 S5、邊 S6 是任意角類型，並且可使用庫資料 D2 的頂點列，因此 flag_a 為 01，flag_b 為 1。邊 S6 是利用任意角類型的線對參照編號 Ref1 的頂點列進行連結而成，邊 S5 是將相同的參照編號 Ref1 的頂點列反轉並利用任意角類型的線連結而成。因此，邊 S5 的 mirror 為 1，rot_no 為 00，ref_no 為 Ref1。邊 S6 的 mirror 為 0，rot_no 為 00，ref_no 為 Ref1。

【0051】 第四個分割圖形中，由於登錄有上下兩邊 S7、S8 的資訊，因此 flag1 為 00。由於邊 S7、邊 S8 是直角類型，並且不使用庫資料 D2 的頂點列，因此 flag_a 為 00，flag_b 為 0。在 data 中登錄第一方向的位移量 δ_{41} 、 δ_{42} 。

【0052】 第五個分割圖形中，由於登錄有上下兩邊 S9、S10 的資訊，因此 flag1 為 00。由於邊 S9、邊 S10 是曲線類型，並且可使用庫資料 D2 的頂點列，因此 flag_a 為 10，flag_b 為 1。邊 S10 是利用曲線類型的線對參照編號 Ref1 的頂點列進行連結而成，邊 S9 是將相同的參照編號 Ref1 的頂點列反轉並利用曲線類型的線連結而成。因此，邊 S9 的 mirror 為 1，rot_no 為 00，ref_no 為 Ref1。邊 S10 的 mirror 為 0，rot_no 為 00，ref_no 為 Ref1。

【0053】 如此，在本實施形態中，藉由參照庫資料 D2 中所登錄的頂點列，利用指定（識別）頂點列的資訊與表示頂點列的各頂點的連接形式的資訊來表現設計資料 D0 內的圖形的曲線或鋸齒狀等外形線，而產生削減了資料量的描畫資料 D1。藉此，可削減描畫資料 D1 向控制計算機 52 的資料傳輸時間、或控制計算機 52

內的資料讀入時間等處理時間。

【0054】 控制計算機 52 讀出描畫資料 D1 及庫資料 D2，對圖形進行重構。例如，控制計算機 52 根據描畫資料 D1 的座標（ x_0 ， y_0 ）算出成為圖形配置位置原點的頂點 P_{01} 的位置。接著，使用長度 L_0 ，算出端邊 ES1 的上端的頂點 P_{02} 的位置。

【0055】 藉由自庫資料 D2 中取出參照編號 Ref1 的頂點列，將此頂點列反轉，利用直角類型的線連結各頂點，而求出自頂點 P_{01} 起至頂點 P_{11} 為止的邊 S1。而且，藉由利用直角類型的線將此頂點列的各頂點連結，而求出自頂點 P_{02} 起至頂點 P_{12} 為止的邊 S2。之後，依次算出鄰接的分割圖形的上下邊。藉此，具有曲線或鋸齒狀的線的圖形被重構，基於重構的圖形，由控制部 50 控制描畫部 10 來執行描畫。

【0056】 如此，參照庫資料 D2 的頂點列來表現圖形的邊的描畫資料 D1 在描畫裝置 1 的控制計算機 52 內的資料處理容易。

【0057】 庫資料 D2 亦可包含容許誤差資訊。容許誤差資訊表示圖 11 所示的容許誤差範圍。當設計資料 D0 內的圖形的外形線包含在以頂點列為基準的容許誤差範圍內時，轉換裝置 70 將其作為相同的頂點列進行處理。

【0058】 圖 12（a）所示般的多邊形圖形藉由如圖 12（b）所示般改變旋轉角來使用相同的頂點列，而能夠以少的資料量來表出。圖 12（c）表示對此多邊形圖形進行表現的描畫資料的示例。

【0059】 庫資料 D2 亦可包含在描畫資料 D1 中。

109-04-09

【0060】 庫資料 D2 中所登錄的頂點列可為預先準備者，亦可為自設計資料 D0 內的圖形的一部分中提取者。

【0061】 亦可採用庫資料 D2 中所登錄的頂點列參照其他頂點列般的構成。這例如適合於對如將多個第一頂點列連結般的第二頂點列進行表現的情況。

【0062】 此時，如圖 13 所示，在頂點列資料中登錄有標頭資訊、自起始點起至最後的頂點為止的 X 方向的位移 w、自起始點觀察的-Y 方向、+Y 方向的最大位移 h1、h2 及資料欄位。DataField 包括 flag_c 以及 data。

【0063】 如圖 14 所示，flag_c 是 1 位元的值，flag_c 為 0 時，表示不參照其他頂點列資料，在後續的 data 中登錄有距前一個點的相對座標 dxn、dyn。flag_c 為 1 時，表示參照其他頂點列資料，在後續的 data 中登錄有庫參照資訊。

【0064】 庫參照資訊包括 mirror、rot_no 及 ref_no，與圖 5 (c) 相同。

【0065】 例如，圖 15 (a) 所示的頂點列的頂點列資料如圖 15 (b) 所示。即，關於各頂點，登錄包含 flag_c=0 及距前一個點的相對座標的資料欄位。將此頂點列的參照編號設為 Ref2。

【0066】 圖 16 (a) 所示的頂點列是兩個參照編號 Ref2 的頂點列連結而成。此頂點列的頂點列資料如圖 16 (b) 所示。即，登錄 2 個 flag_c=1、mirror=0、rot_no=00、ref_no=Ref2 的資料欄位。對於各頂點，由於不需要登錄距前一個點的相對座標，因此可削減

109-04-09

庫資料 D2 的資料量。

【0067】 在所述實施形態中，對反轉或旋轉頂點列的示例進行了說明，亦可進行頂點列的擴大縮小。

【0068】 產生在所述實施形態中說明的描畫資料 D1 的轉換裝置 70 的至少一部分可由硬體構成，亦可由軟體構成。在由軟體構成的情況下，亦可將實現轉換裝置 70 的至少一部分的功能的程式收納於軟碟（flexible disk）或 CD-ROM 等記錄媒體，由電腦讀取來執行。記錄媒體並不限定於磁碟或光碟等可拆裝的媒體，亦可為硬碟裝置或記憶體等固定型的記錄媒體。

【0069】 而且，亦可將實現轉換裝置 70 的至少一部分功能的程式經由網際網路等通信線路（亦包含無線通信）而發佈。進而，亦可在對所述程式進行加密、調變、壓縮的狀態下，經由網際網路等有線線路或無線線路，或者收納在記錄媒體中而進行發佈。

【0070】 另外，本發明並不限定於所述實施形態，在實施階段，能夠在不脫離本發明宗旨的範圍內，使構成要素變形而具體化。而且，能夠藉由所述實施形態所揭示的多個構成要素的適當組合來形成各種發明。例如，亦可自實施形態所示的全部構成要素中刪除若干個構成要素。進而，亦可適當地將不同實施形態的構成要素加以組合。

【符號說明】

【0071】

1：描畫裝置

109-04-09

- 10：描畫部
- 12：電子束鏡筒
- 14：電子槍
- 16：照明透鏡
- 18：成形孔徑陣列基板
- 20：遮蔽板
- 22：縮小透鏡
- 24：限制孔徑構件
- 26：物鏡
- 28：偏轉器
- 30：描畫室
- 32：XY 工作台
- 34：基板
- 36：反射鏡
- 40：電子束
- 40a～40e：多束（電子束）
- 50：控制部
- 52：控制計算機
- 54、56：偏轉控制電路
- 58：工作台位置檢測器
- 60：記憶裝置
- 70：轉換裝置

109-04-09

CA～CC：頂點列

dx1～dx4、dxm、dxn、dy1～dy4、dym、dyn：距前一個點的
相對座標

ES1、ES2：端邊（邊）

data、flag_a、flag_b、flag_c、mirror、rot_no、ref_no：資料
欄位

h1：自起始點觀察的-Y 方向的最大位移（位移）

h2：自起始點觀察的+Y 方向的最大位移（位移）

L0：長度

L1～L5、LN 第二方向的位移（第二方向的寬度、x 方向的位
移）

N：分割數

P1、P2：圖形

P₀₁、P₀₂、P₁₁、P₁₂、P₂₁、P₂₂、P₃₁、P₃₂、P₄₁、P₄₂、P₅₁、P₅₂：
頂點

δ_{21} 、 δ_{22} 、 δ_{41} 、 δ_{42} ：第一方向的位移量

Ref1、Ref2：參照編號

S1～S10：邊

w：X 方向的位移

x0、y0：座標

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種描畫資料產生方法，產生多帶電粒子束描畫裝置中所使用的描畫資料，所述描畫資料產生方法是

參照登錄有包含多個頂點的頂點列的庫資料，提取設計資料中所包含的圖形的外形線之中與所述頂點列對應的部分，

利用識別所述頂點列的資訊與表示所述頂點列的多個頂點的連接形式的資訊來表現所提取的部分，而產生所述描畫資料。

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述的描畫資料產生方法，提取所述圖形的外形線之中與旋轉、反轉或擴大縮小後的所述頂點列對應的部分，

利用識別所述頂點列的資訊、表示所述頂點列的多個頂點的連接形式的資訊、及與所述頂點列的旋轉、反轉或擴大縮小相關的資訊來表現所提取的部分，而產生所述描畫資料。

【第3項】 如申請專利範圍第 1 項所述的描畫資料產生方法，其中所述庫資料包含表示容許誤差範圍的容許誤差資訊，

所述描畫資料產生方法中，提取圖形的外形線之中包含在以所述頂點列為基準的容許誤差範圍內的部分。

【第4項】 如申請專利範圍第 1 項所述的描畫資料產生方法，將所述設計資料中所包含的圖形的一部分用作所述頂點列。

【第5項】 如申請專利範圍第 1 項所述的描畫資料產生方法，其中所述庫資料中登錄有自所述頂點列的起始點起至最後的頂點為止的第一方向的位移、及自所述起始點觀察的與所述第一方向正交

的第二方向的最大位移。

【第6項】 一種電腦可讀取記錄媒體，其為記錄程式之電腦可讀取記錄媒體，所述程式使電腦產生多帶電粒子束描畫裝置中所使用的描畫資料，其中所述程式使所述電腦執行：

參照登錄有包含多個頂點的頂點列的庫資料，提取設計資料中所包含的圖形的外形線之中與所述頂點列對應的部分的步驟；以及

利用識別所述頂點列的資訊與表示所述頂點列的多個頂點的連接形式的資訊來表現所提取的部分，而產生所述描畫資料的步驟。

【第7項】 如申請專利範圍第 6 項所述的電腦可讀取記錄媒體，其中所述程式使所述電腦執行：

提取所述圖形的外形線之中與旋轉、反轉或擴大縮小後的所述頂點列對應的部分的步驟；以及

利用識別所述頂點列的資訊、表示所述頂點列的多個頂點的連接形式的資訊、及與所述頂點列的旋轉、反轉或擴大縮小相關的資訊來表現所提取的部分，而產生所述描畫資料的步驟。

【第8項】 如申請專利範圍第 6 項所述的電腦可讀取記錄媒體，其中所述庫資料包含表示容許誤差範圍的容許誤差資訊，

所述程式使所述電腦執行提取圖形的外形線之中包含在以所述頂點列為基準的容許誤差範圍內的部分的步驟。

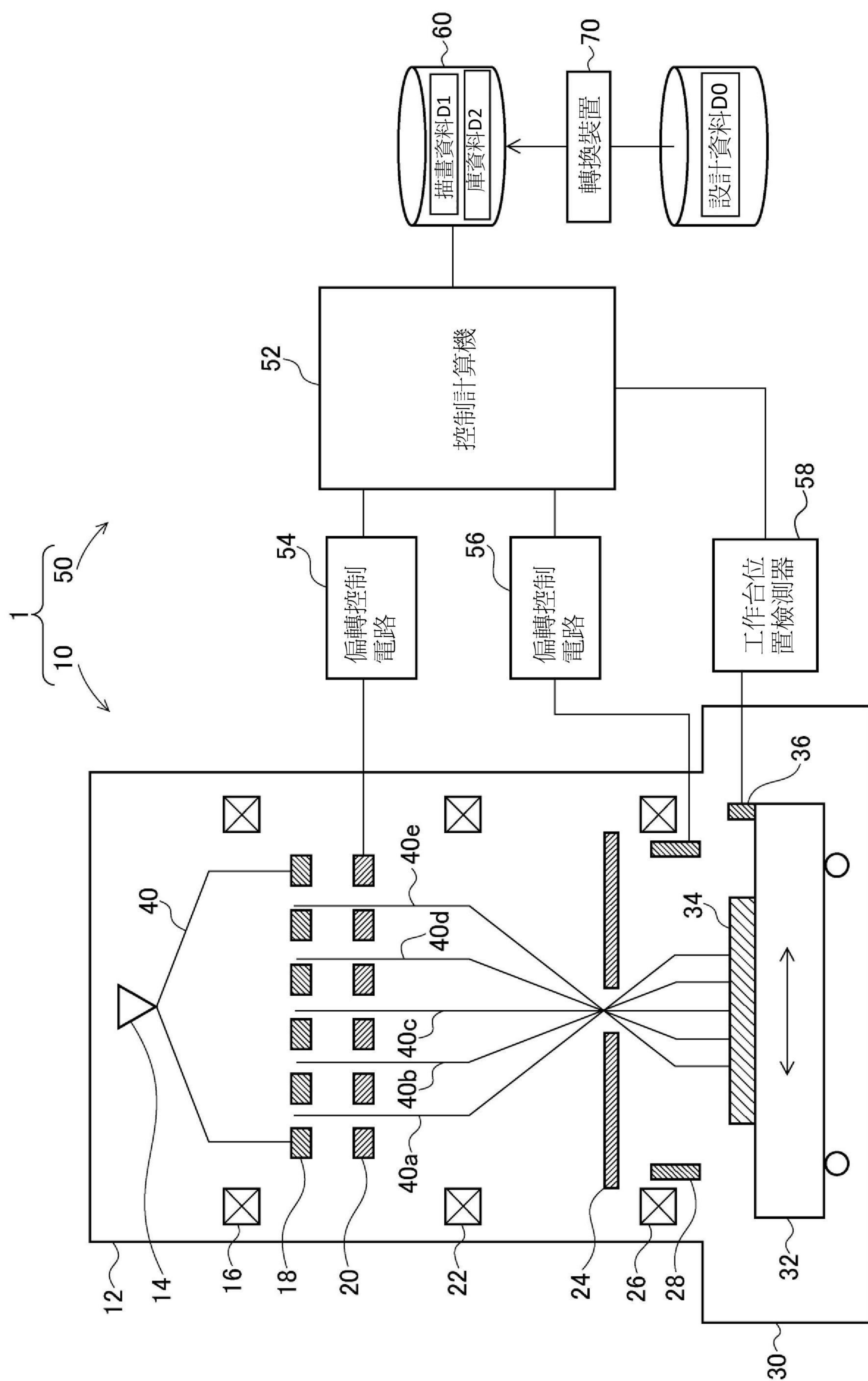
【第9項】 如申請專利範圍第 6 項所述的電腦可讀取記錄媒體，其

使所述電腦執行將所述設計資料中所包含的圖形的一部分用作所述頂點列的步驟。

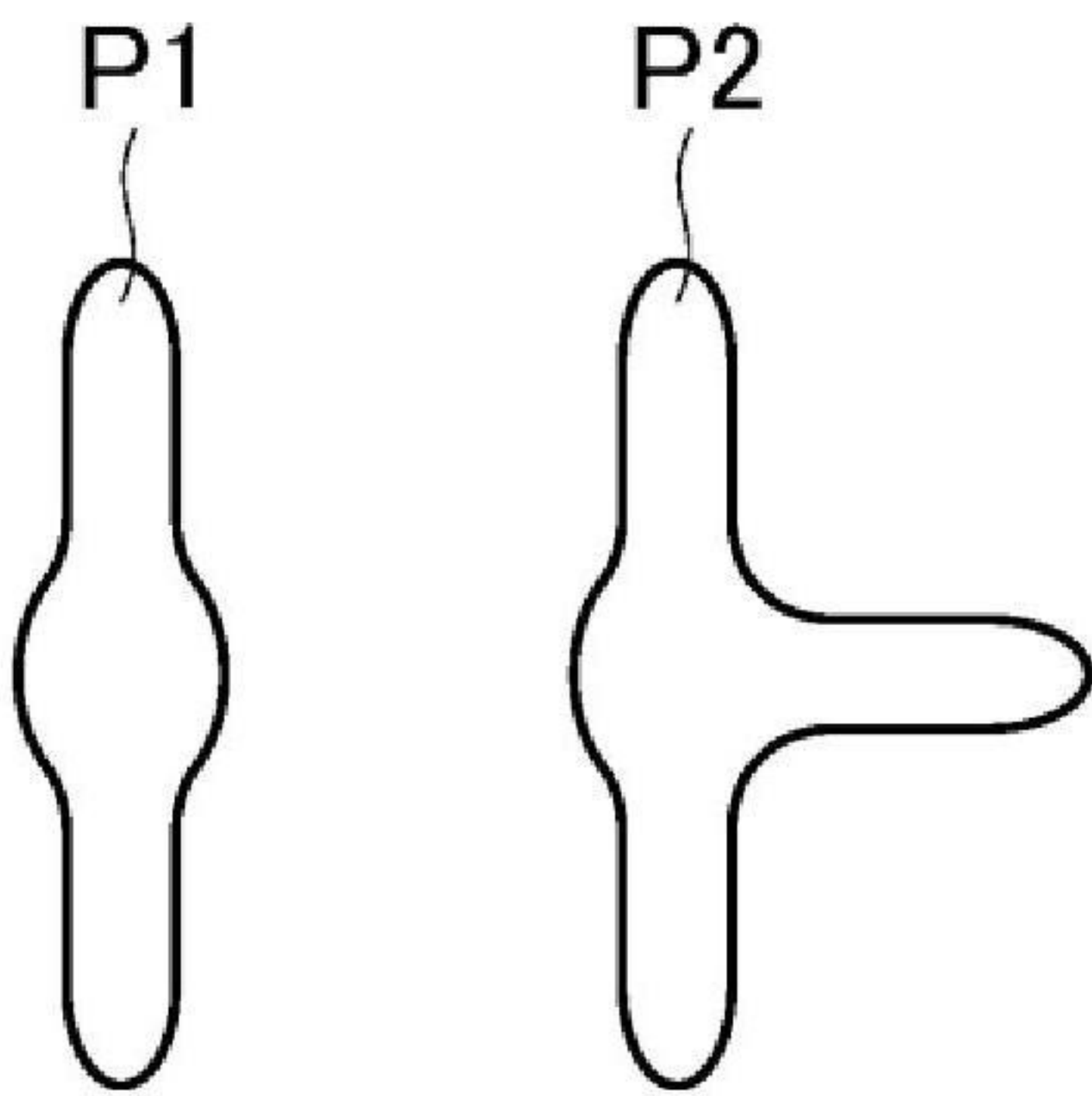
【第10項】 一種多帶電粒子束描畫裝置，包括：描畫部，形成包含多個帶電粒子束的多束，對所述多束之中各自對應的束單獨地進行束的接通/斷開，對基板照射帶電粒子束而描畫圖案；以及

控制部，接受利用對庫資料中所登錄的分別包含多個頂點的多個頂點列中的任一者進行指定的資訊與表示指定的頂點列的多個頂點的連接形式的資訊而表現出設計資料中所包含的圖形的外形線的描畫資料的輸入，將所述描畫資料中所指定的頂點列自所述庫資料中取出，基於表示所述連接形式的資訊，連接所取出的頂點列的各頂點而重構圖形，並基於重構的圖形來控制所述描畫部。

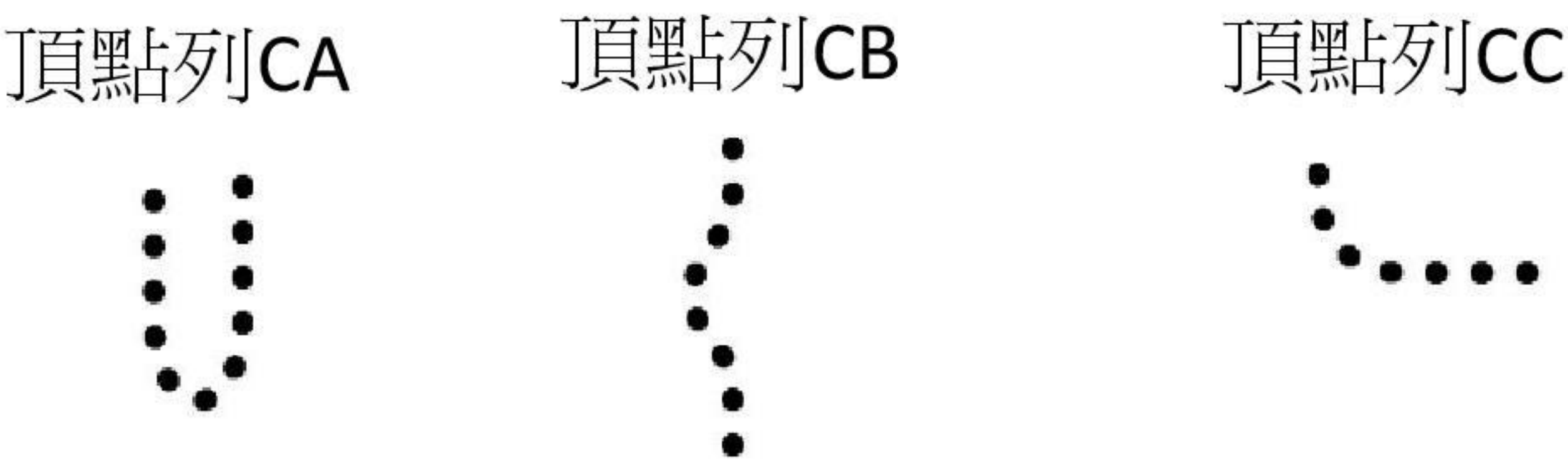
【發明圖式】



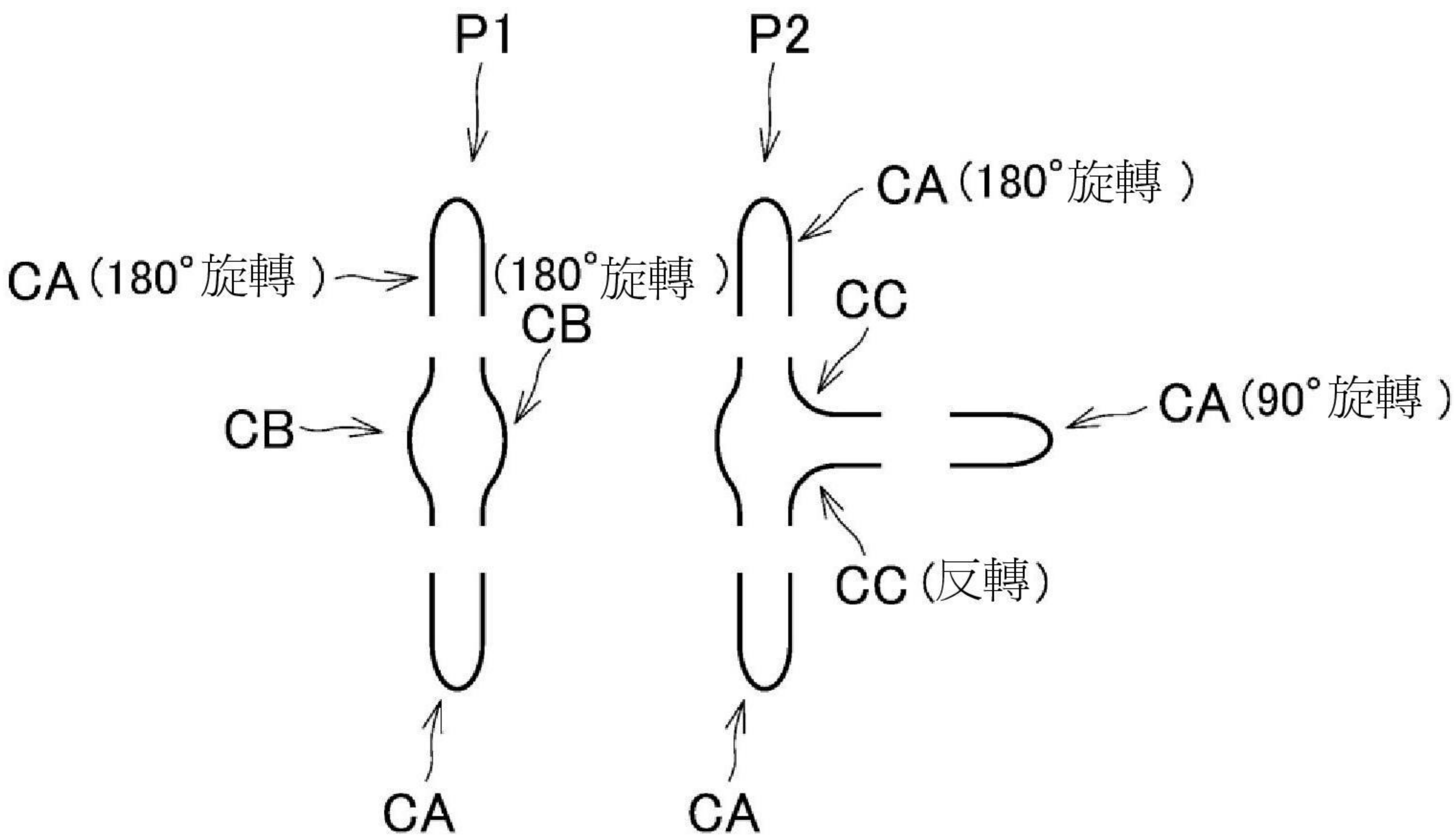
【回】



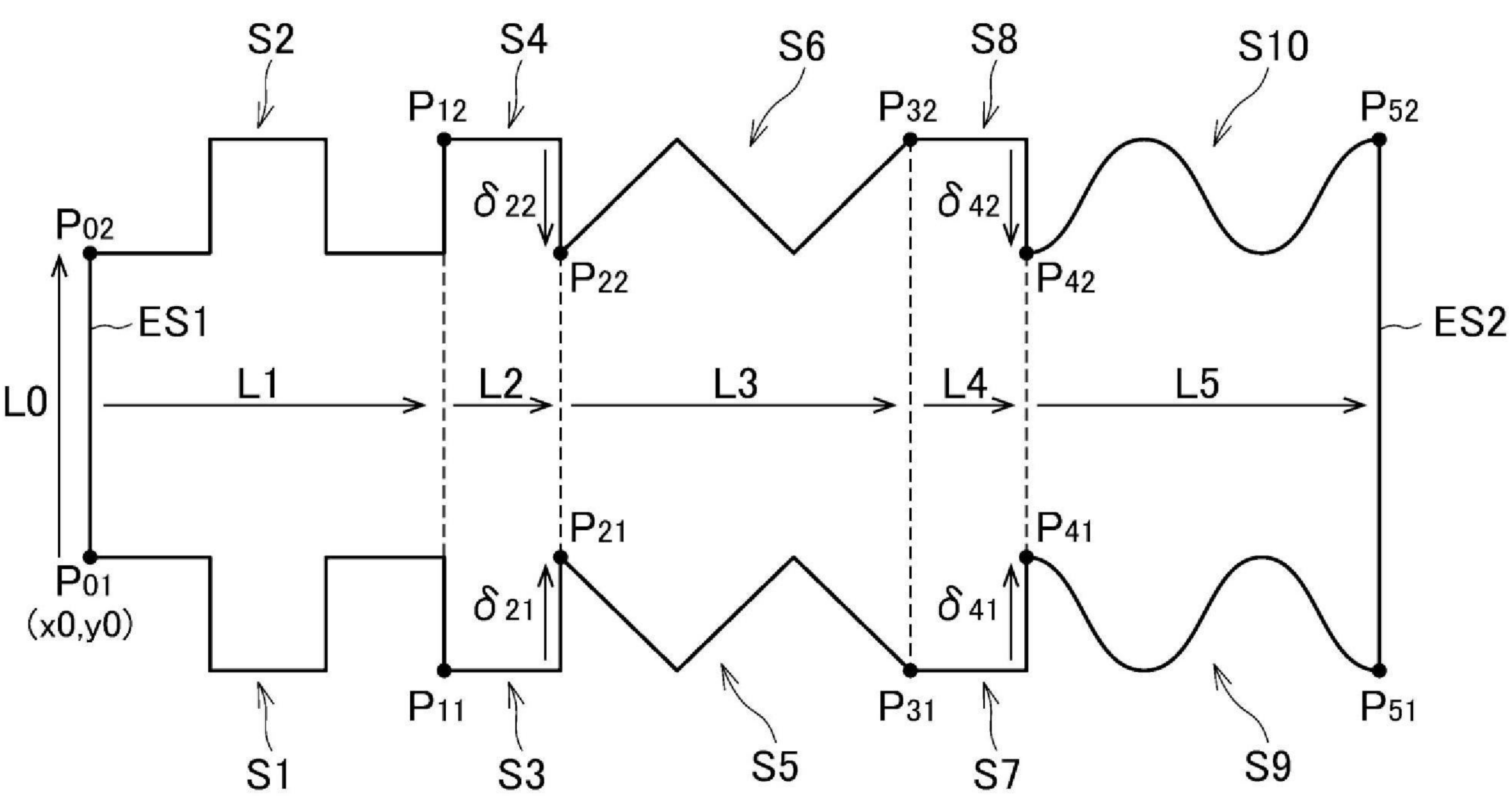
【圖2(a)】



【圖2(b)】



【圖2(c)】



【圖3】

標頭	
x0	
y0	
L0	
N	
標誌 1	L1
資料欄位(S1)	
資料欄位(S2)	
標誌 1	L2
資料欄位(S3)	
資料欄位(S4)	
⋮	
標誌 1	LN
資料欄位	
資料欄位	

標誌 1	00	有兩側
	01	無兩側
	10	僅單側（下）
	11	僅單側（上）

flag_a	flag_b	data
--------	--------	------

【圖4】

flag_a	00	直角	
	01	任意角	
	10	曲線	
	11	其他	

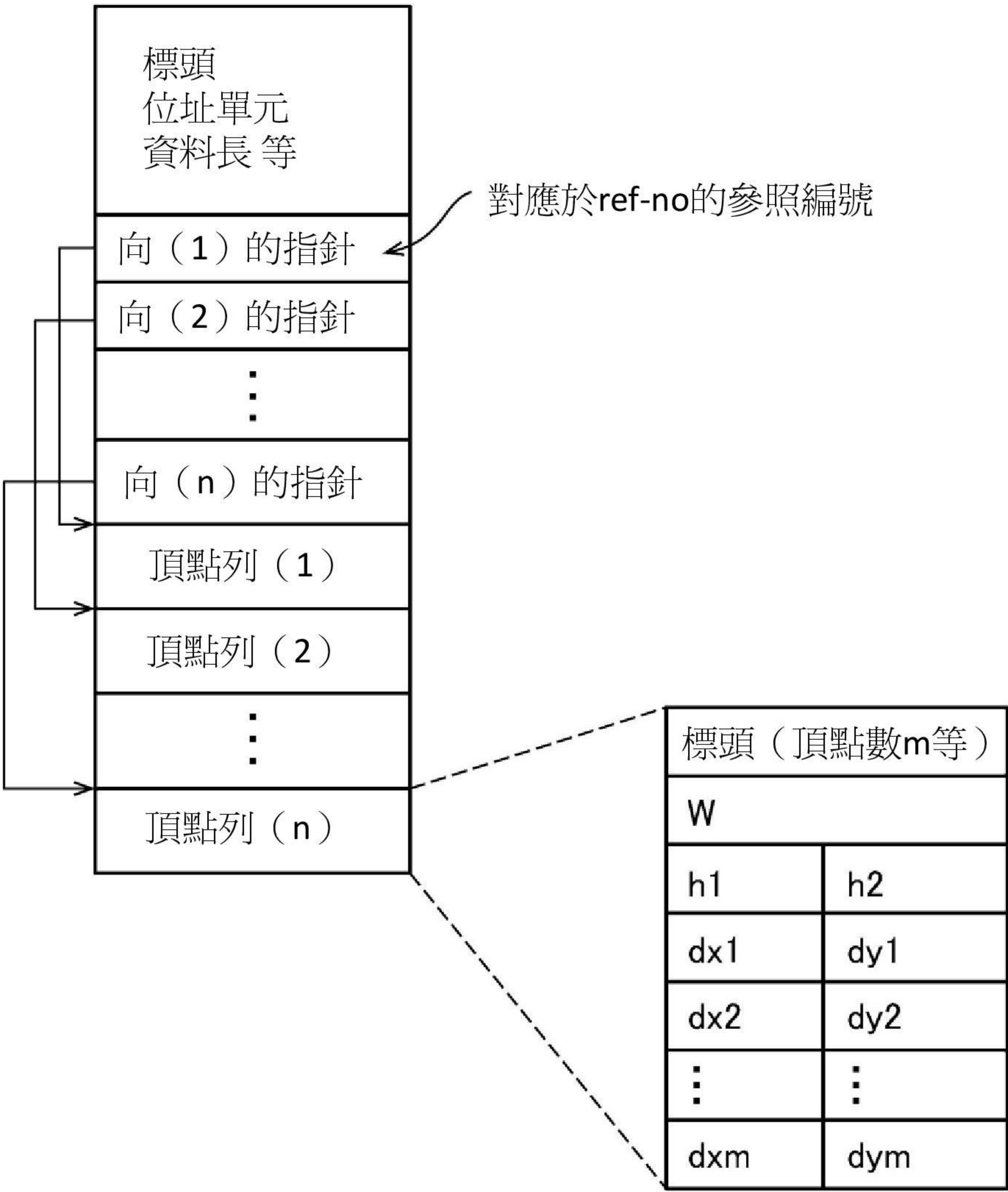
【圖5(a)】

flag_b	資料		
0	δ 值		
1	mirror	rot_no	ref_no

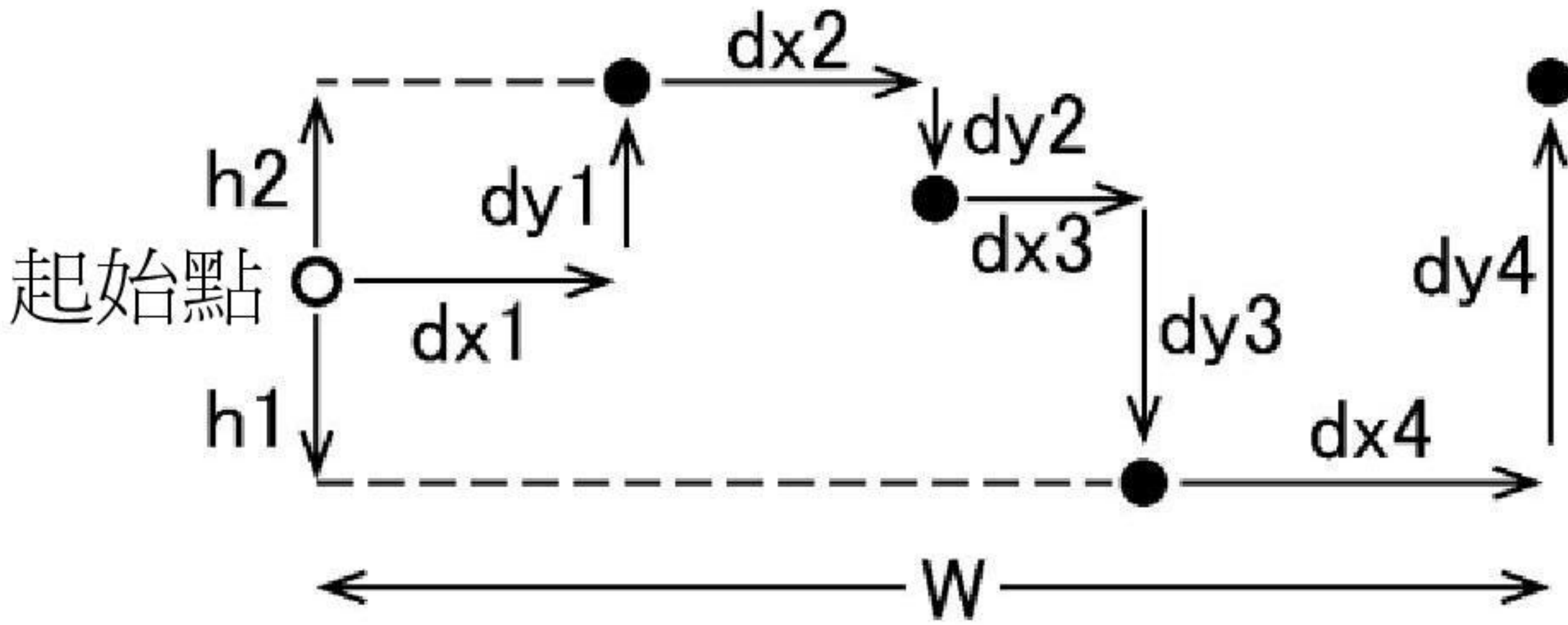
【圖5(b)】

mirror	0	無反轉
	1	有反轉
rot_no	00	0°
	01	90°
	10	180°
	11	270°
ref_no	參照編號	

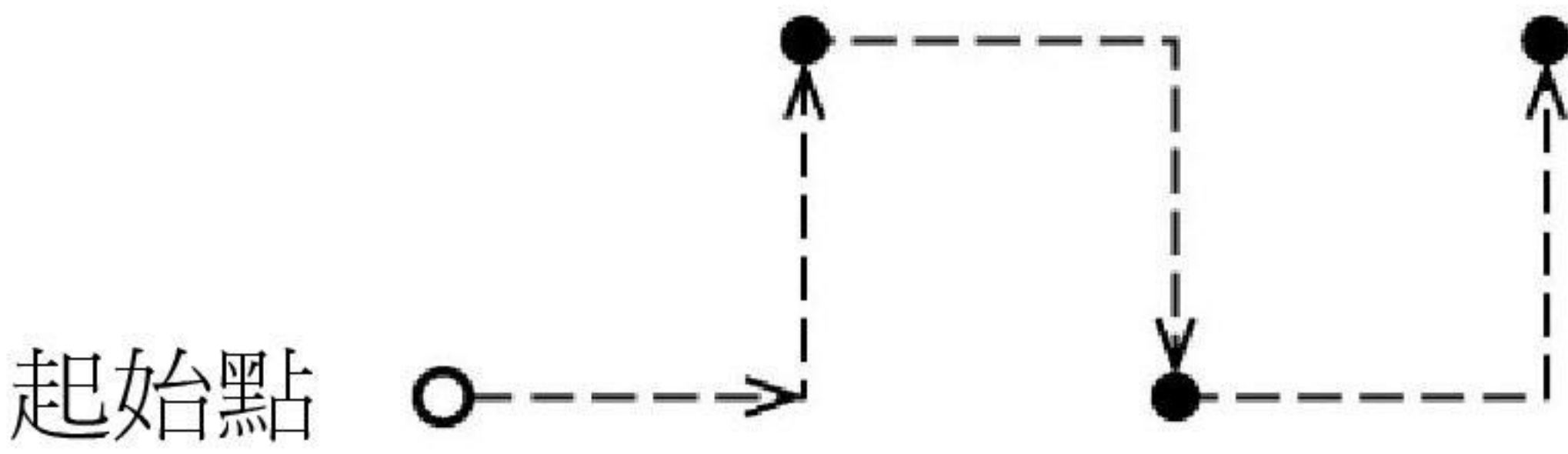
【圖5(c)】



【圖6(a)】

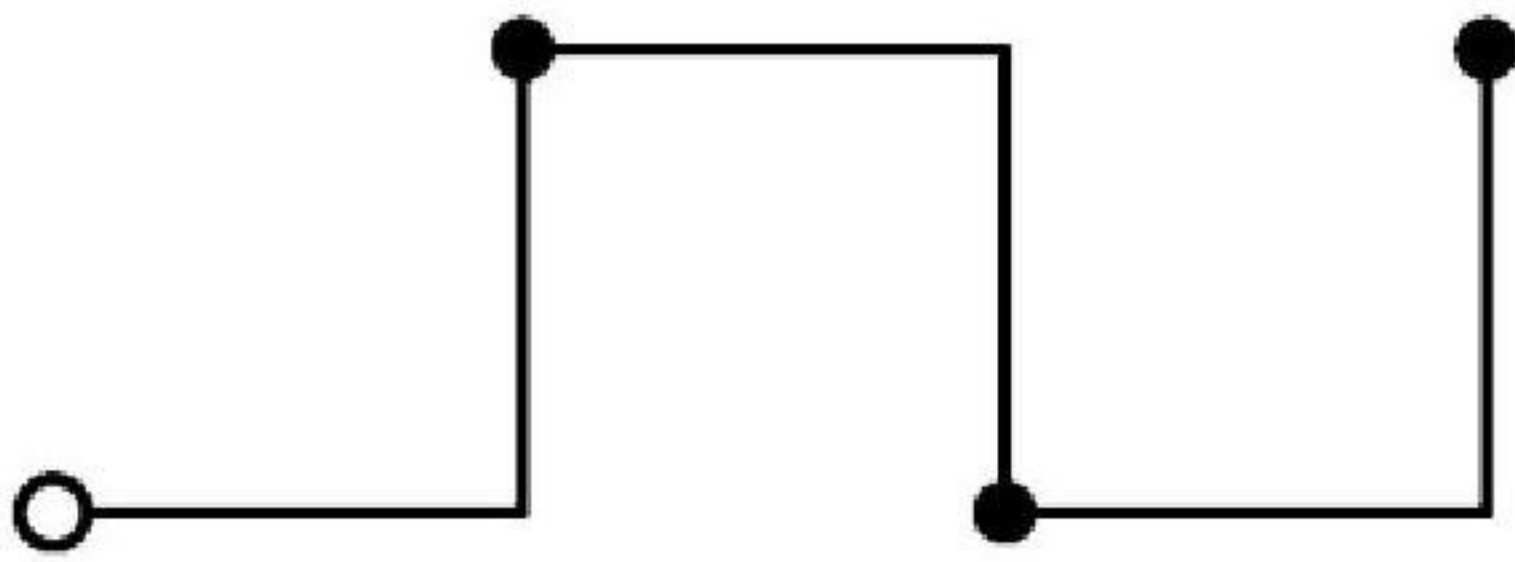


【圖6(b)】



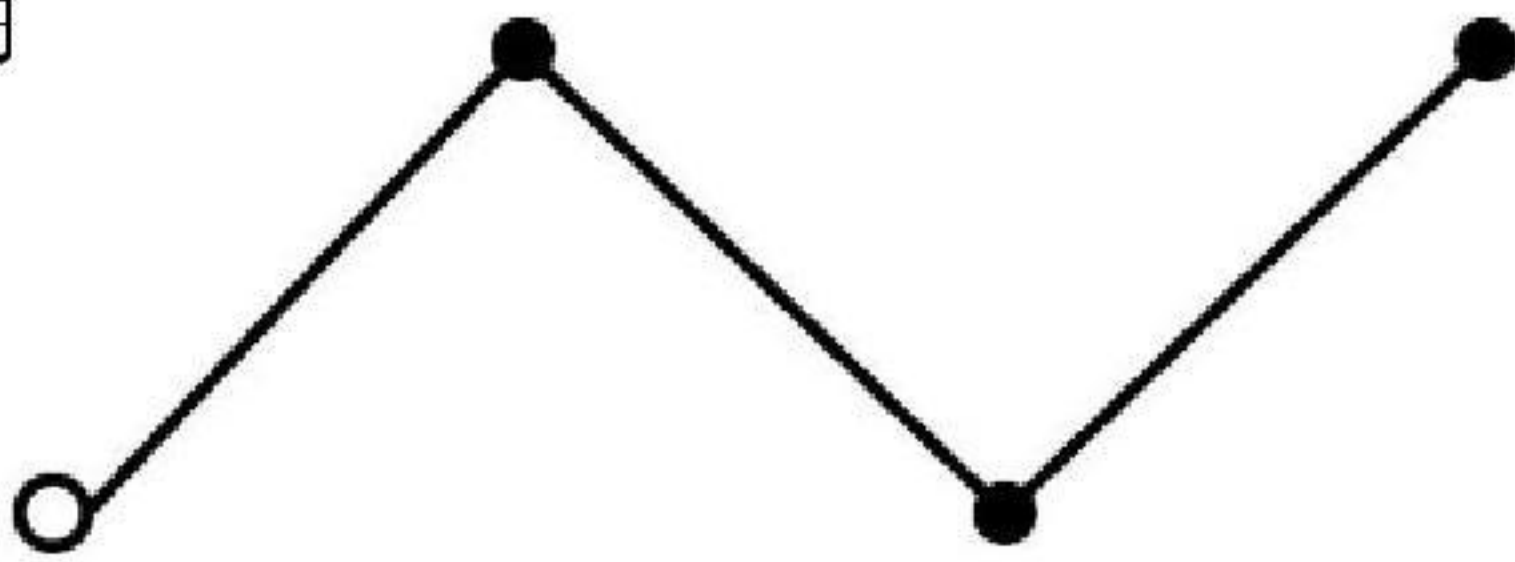
【圖7(a)】

直角



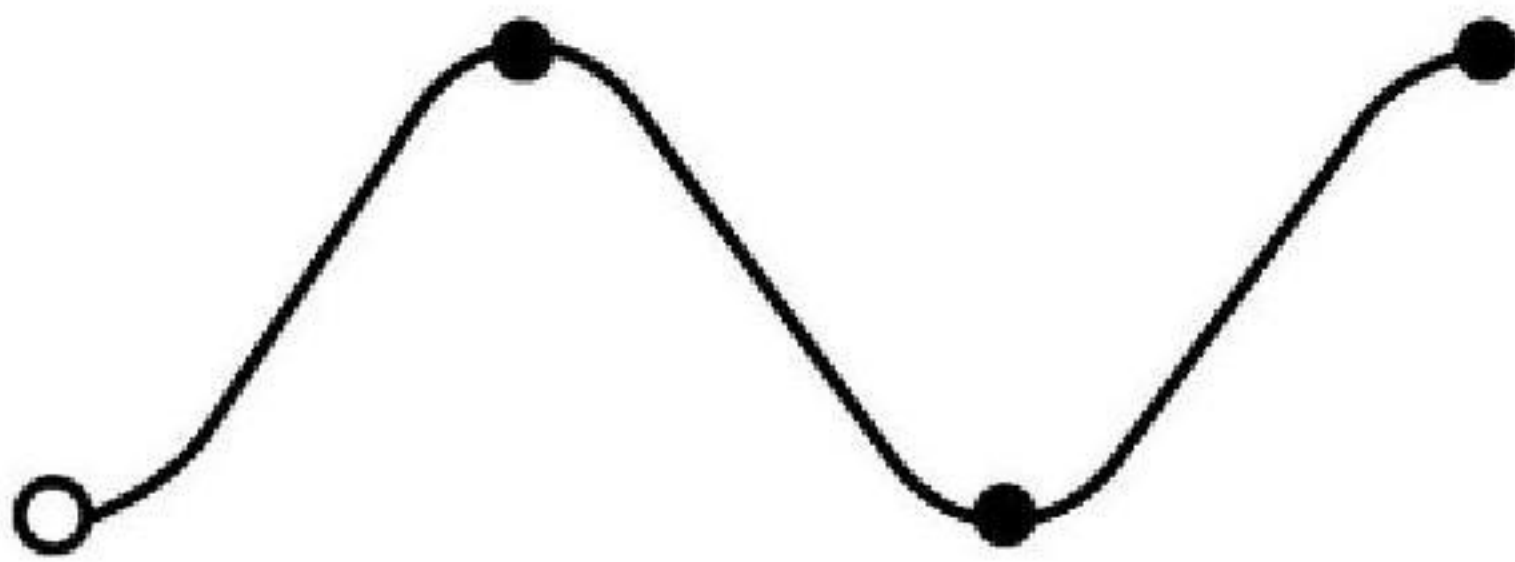
【圖7(b)】

任意角

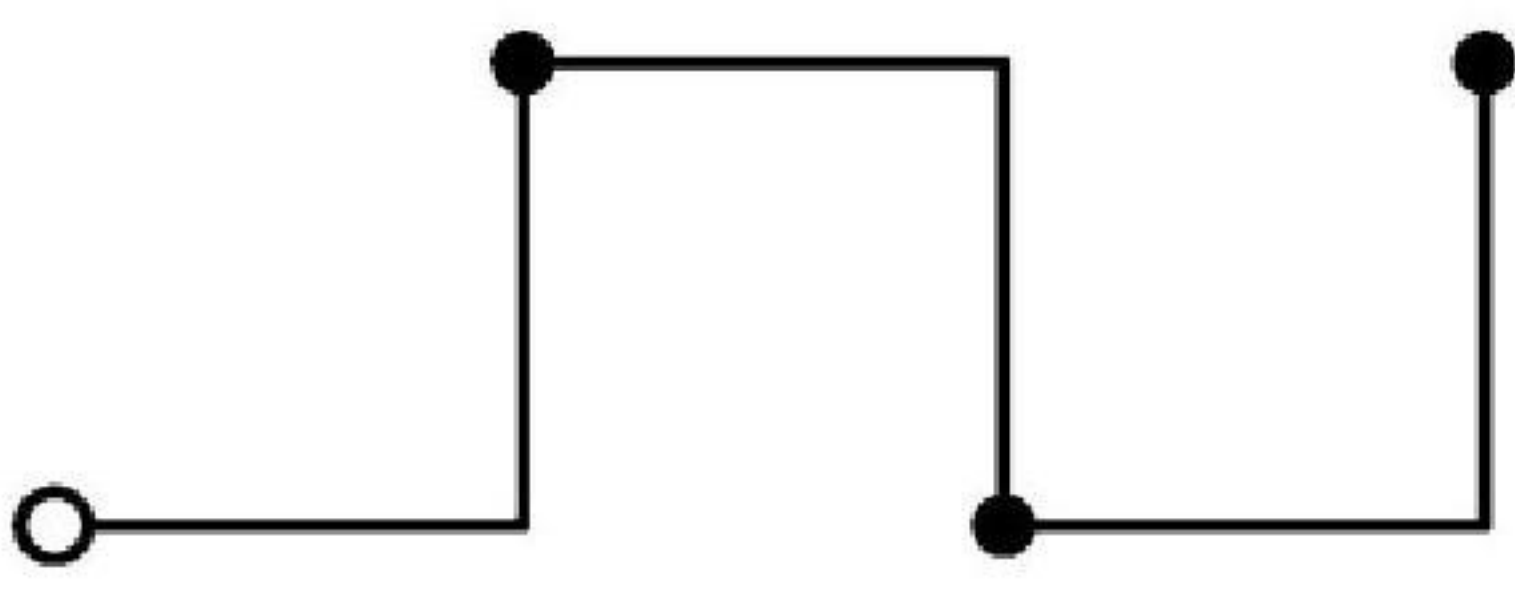


【圖7(c)】

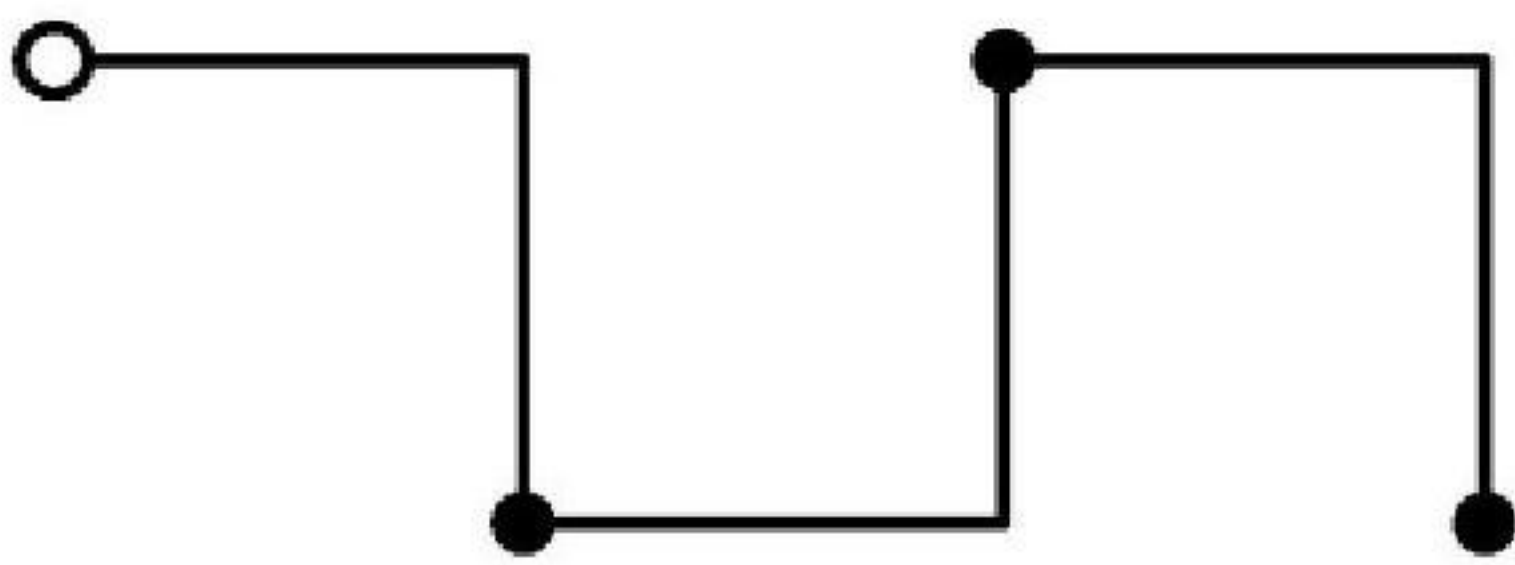
曲線



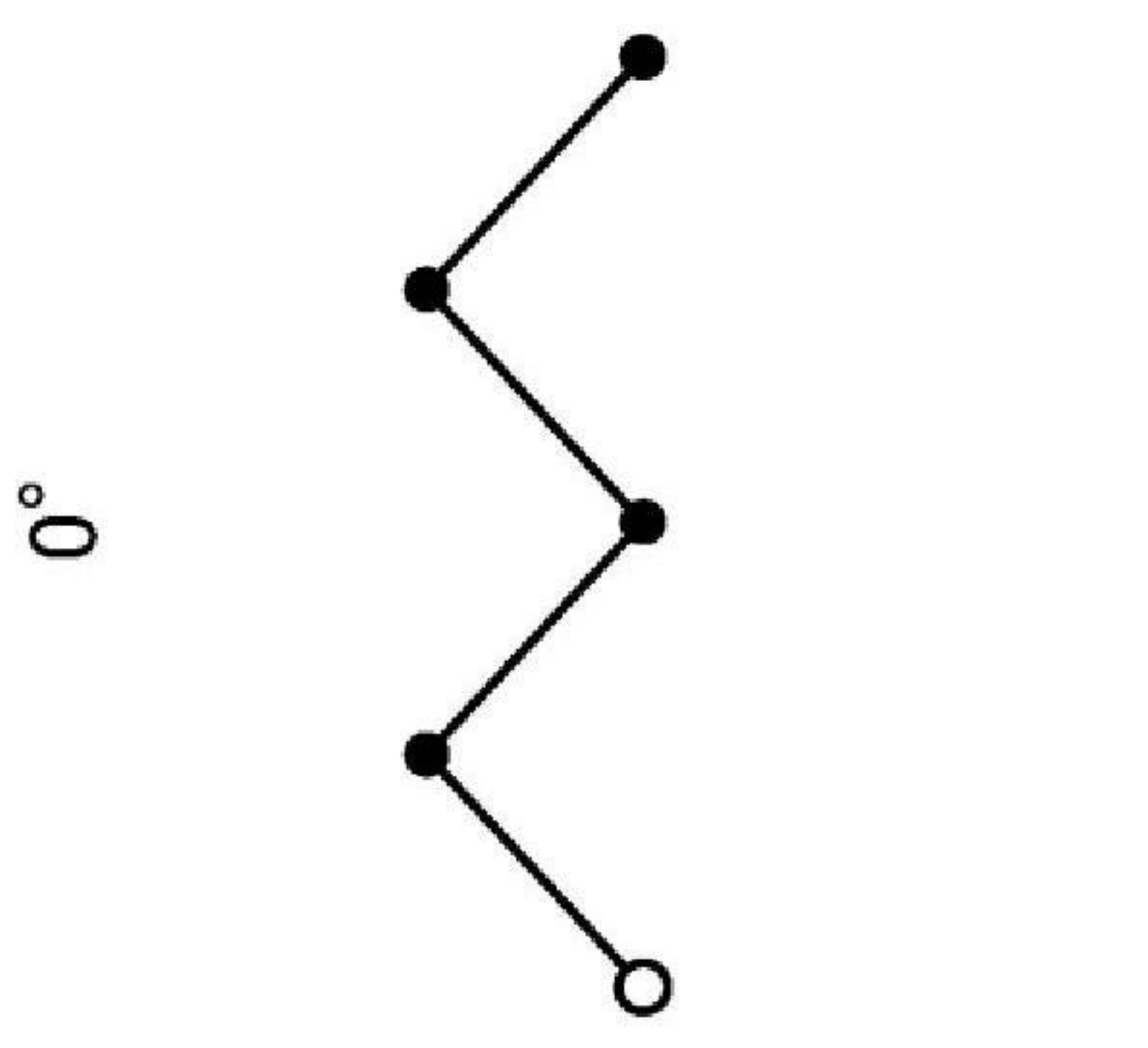
【圖7(d)】



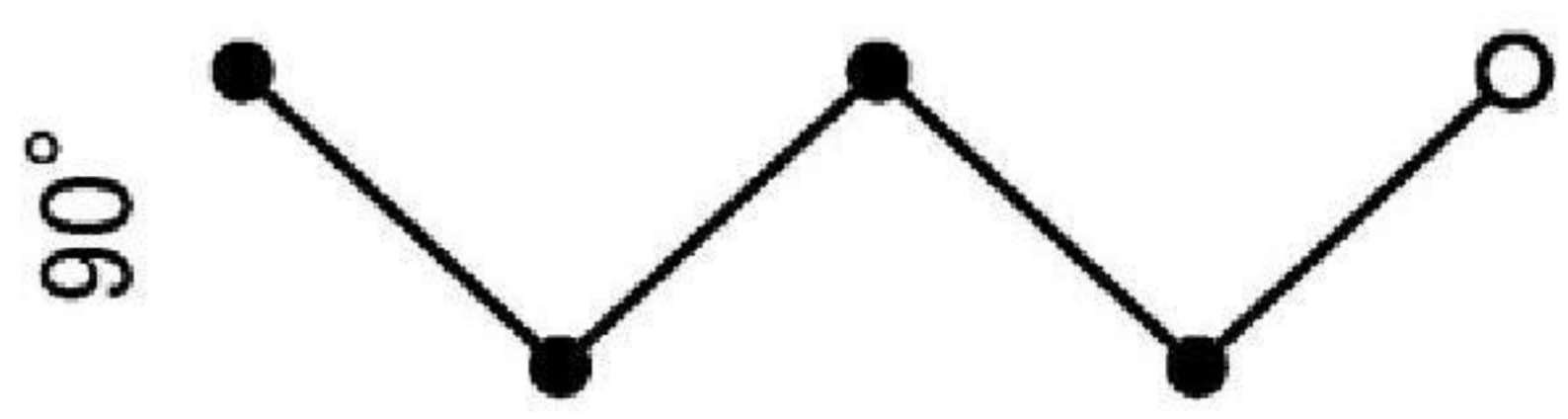
反轉



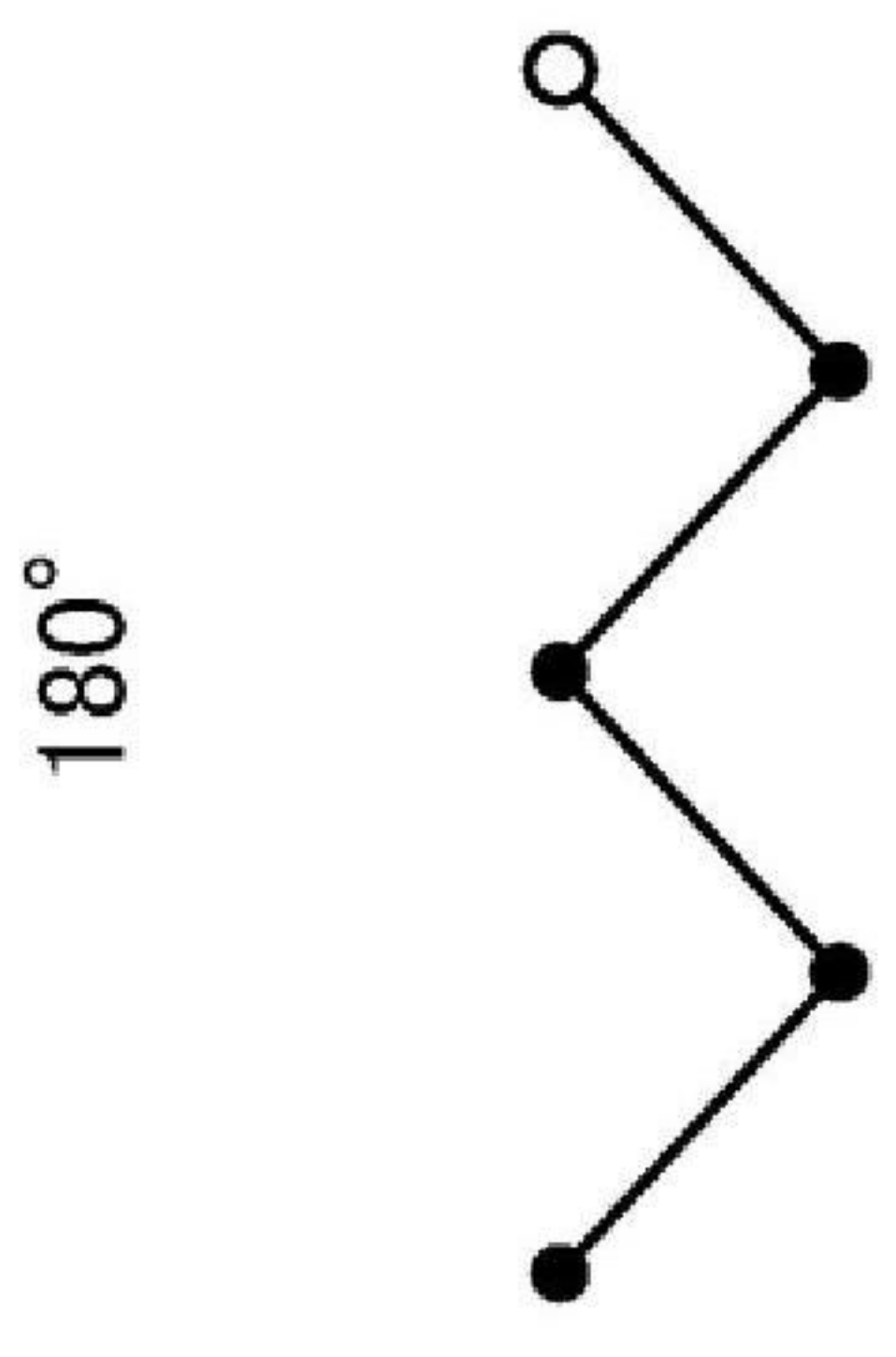
【圖8】



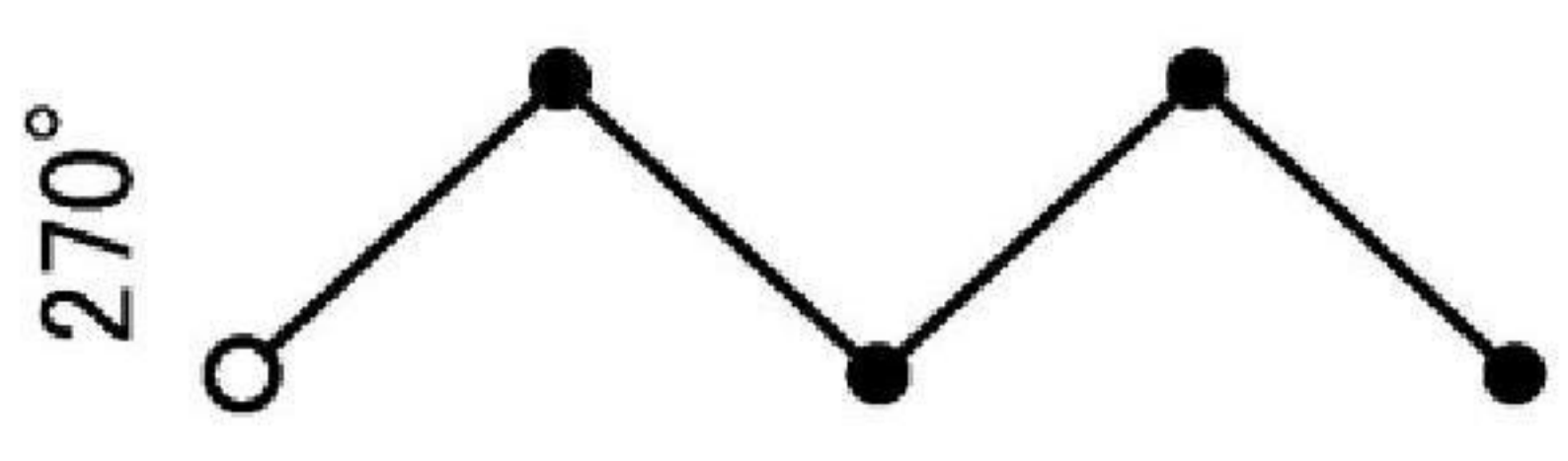
【圖9(a)】



【圖9(b)】



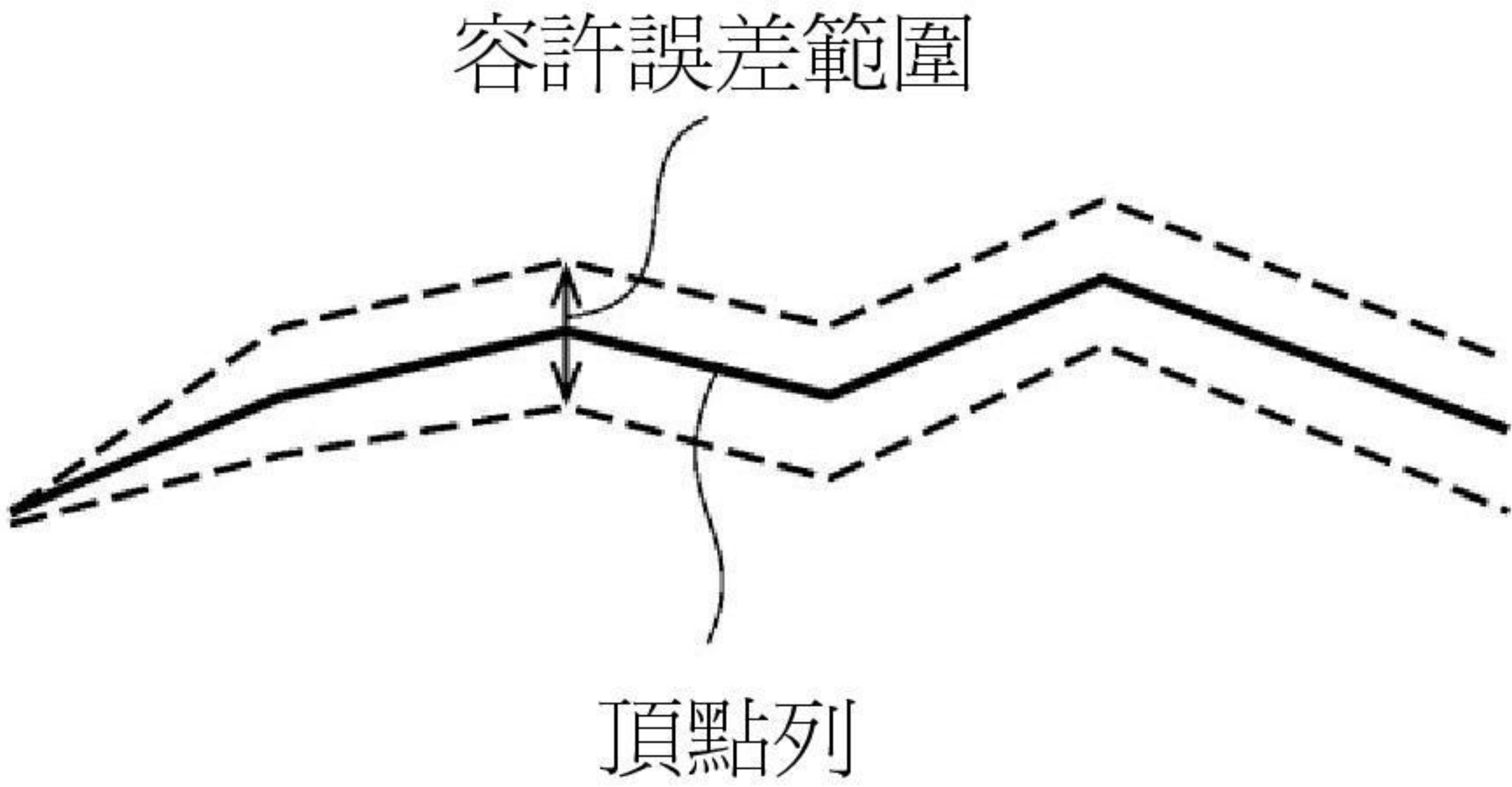
【圖9(c)】



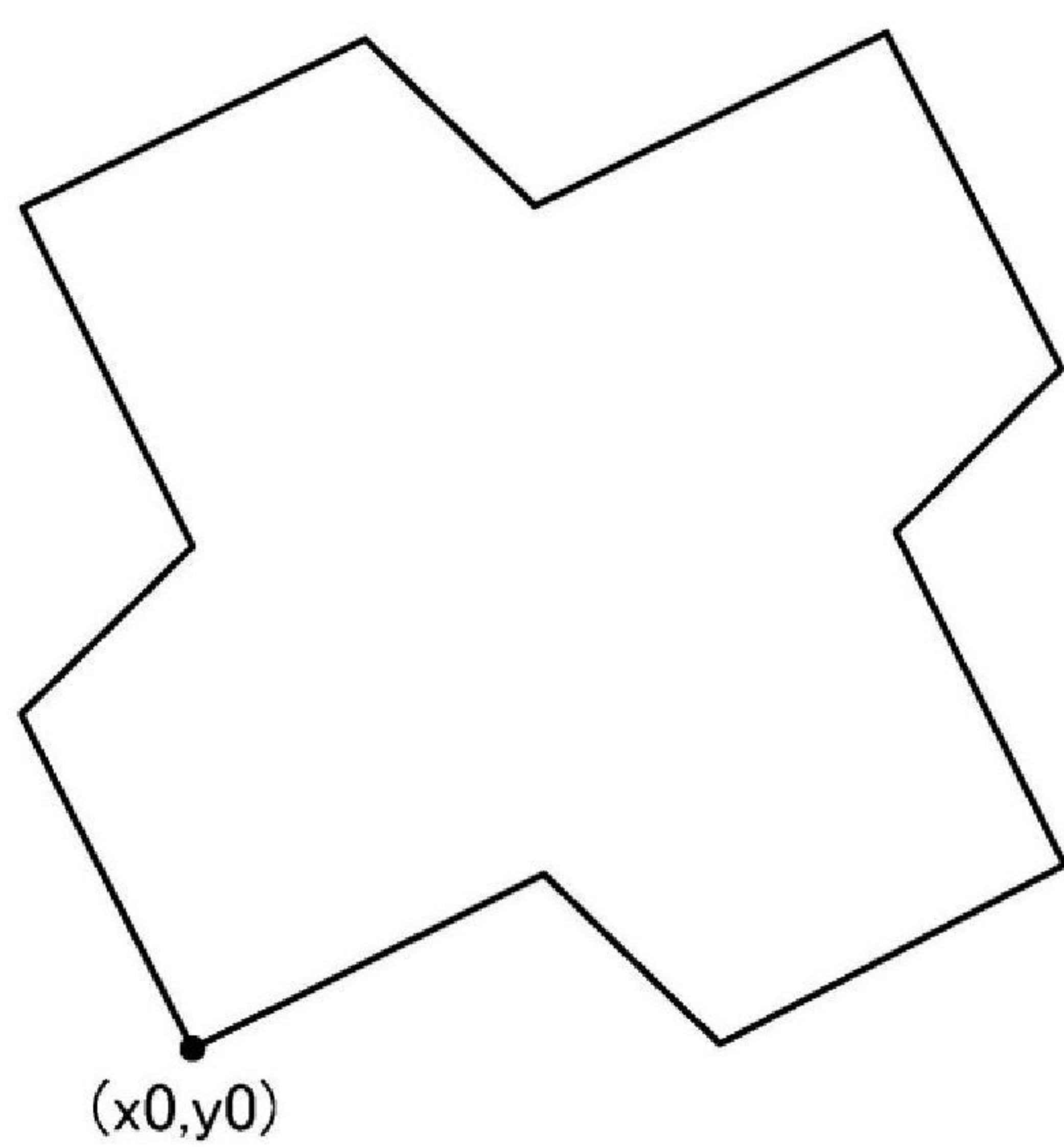
【圖9(d)】

標頭				
x0				
y0				
5 (=N)				
00	L1			
00	1	1	00	Ref1
00	1	0	00	Ref1
00	L2			
00	0	δ_{21}		
00	0	δ_{22}		
00	L3			
01	1	1	00	Ref1
01	1	0	00	Ref1
00	L4			
00	0	δ_{41}		
00	0	δ_{42}		
00	L5			
10	1	1	00	Ref1
10	1	0	00	Ref1

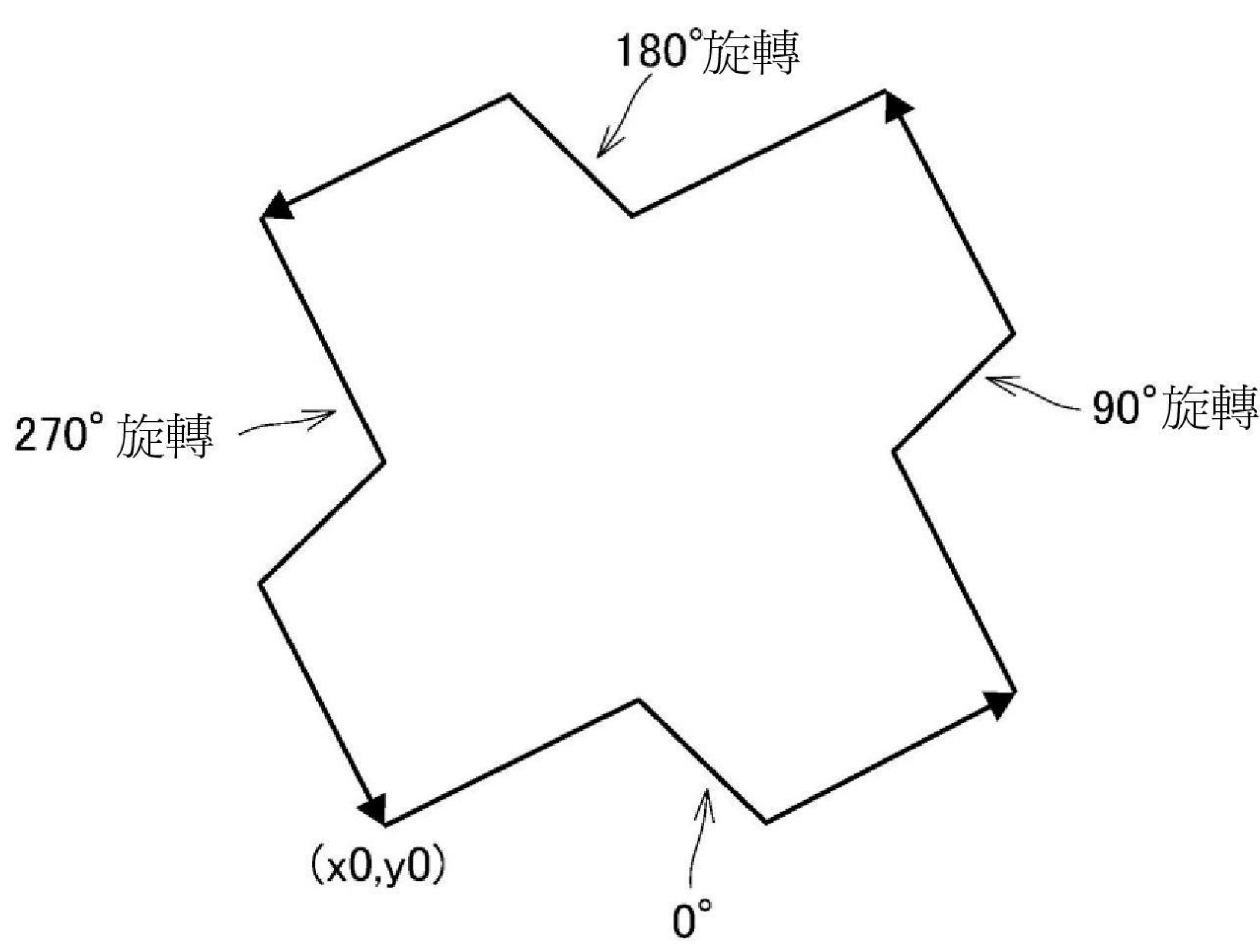
【圖10】



【圖11】



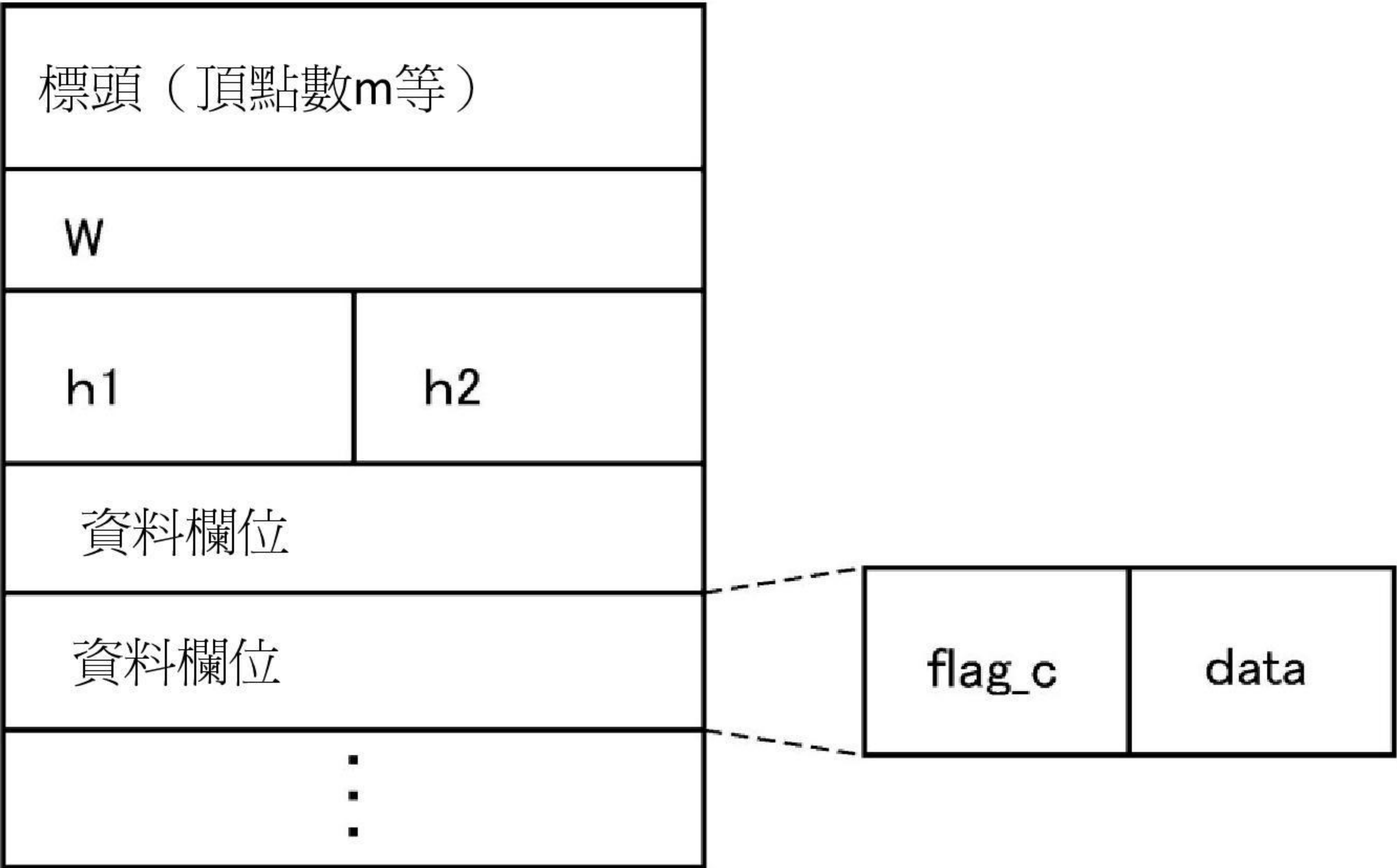
【圖12(a)】



【圖12(b)】

標頭				
x0				
y0				
4 (線號)				
01	1	0	00	Ref2
01	1	0	01	Ref2
01	1	0	10	Ref2
01	1	0	11	Ref2
flag_a	flag_b	mirror	rot_no	ref_no

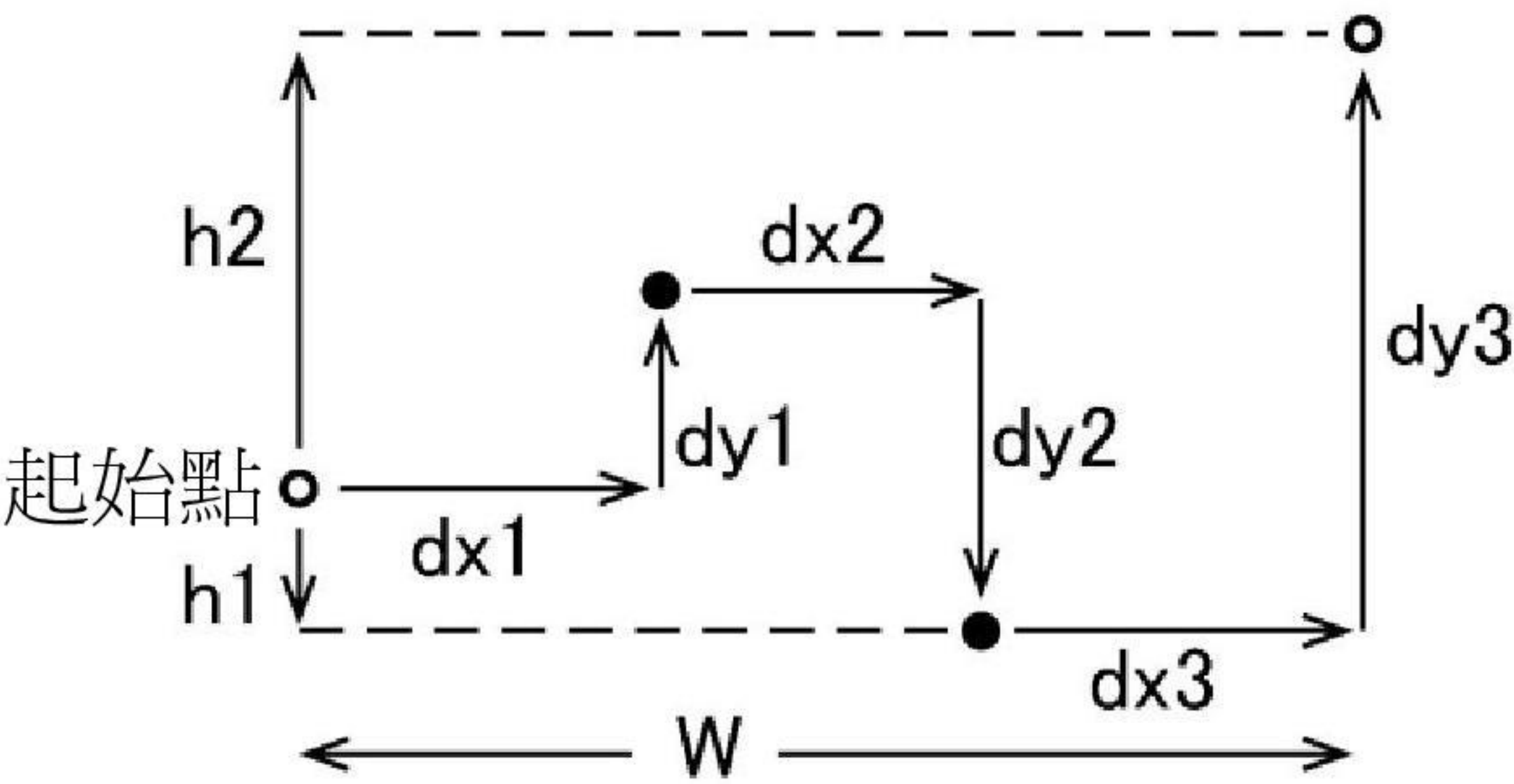
【圖12(c)】



【圖13】

flag_c	data		
0	dxn	dyn	
1	mirror	rot_no	ref_no

【圖14】

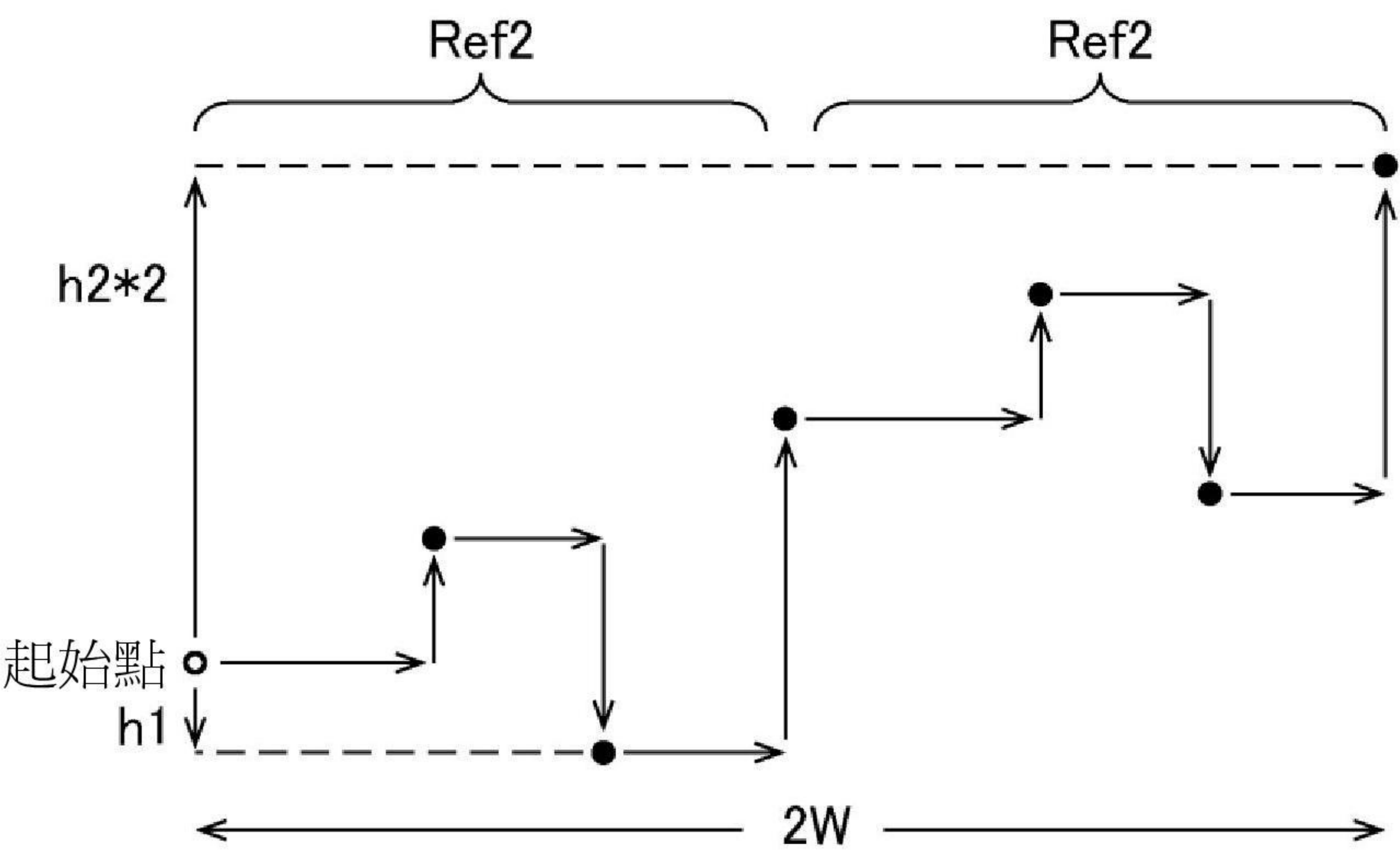


Ref2

【圖15(a)】

標頭		
W		
h1		h2
0	dx1	dy1
0	dx2	dy2
0	dx3	dy3

【圖15(b)】



【圖16(a)】

標頭			
2W			
h1		h2*2	
1	0	00	Ref2
1	0	00	Ref2

【圖16(b)】