



(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 202012135 A

(43)公開日：中華民國 109 (2020) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：108127865

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 08 月 06 日

(51)Int. Cl. : **B28D5/00 (2006.01)****C03B33/10 (2006.01)****C03B33/023 (2006.01)**

(30)優先權：2018/09/28 日本

2018-184292

(71)申請人：日商三星鑽石工業股份有限公司 (日本) MITSUBOSHI DIAMOND INDUSTRIAL CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：曾山浩 SOYAMA, HIROSHI (JP)

(74)代理人：洪澄文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：24 共 57 頁

(54)名稱

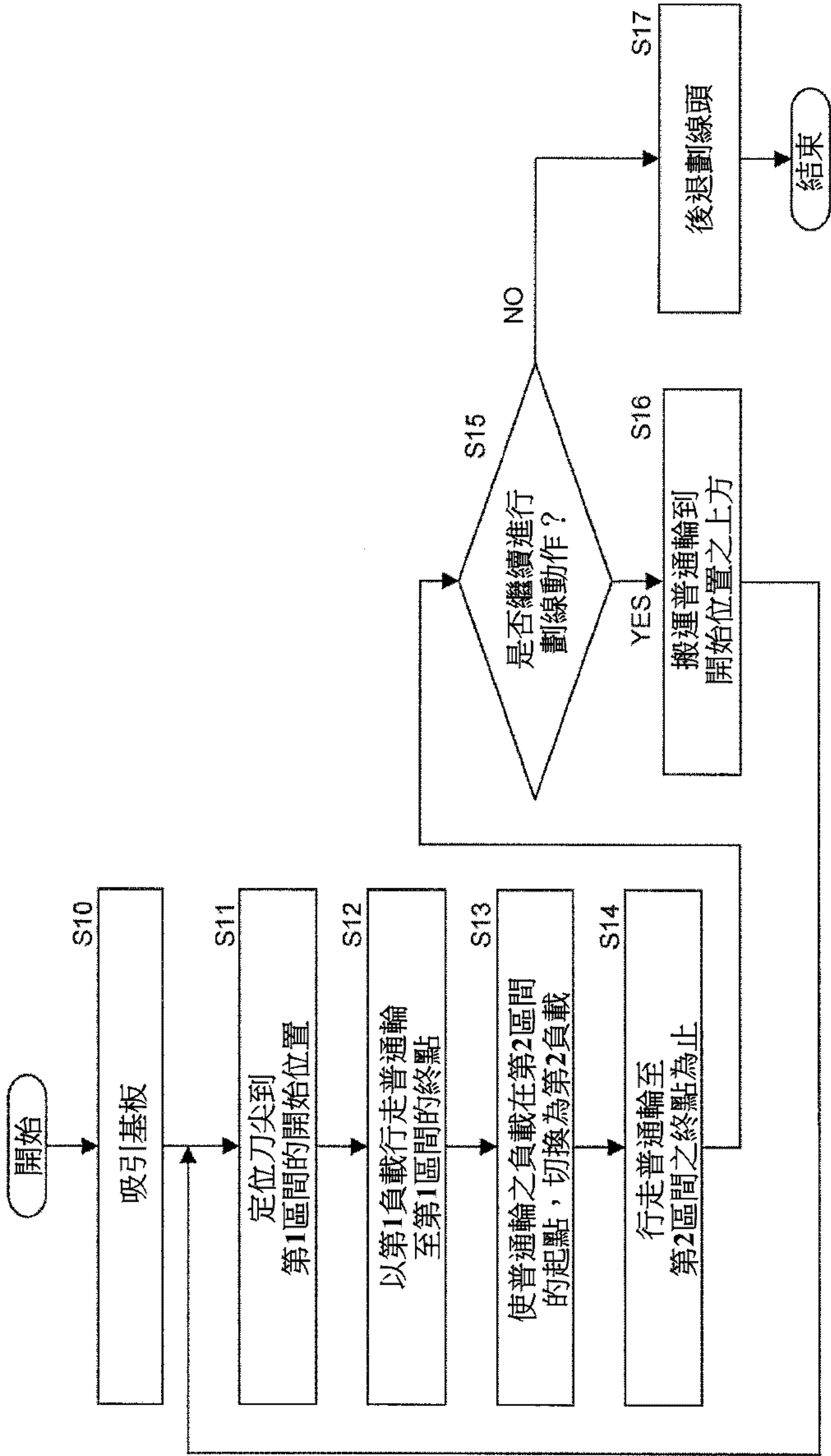
劃線方法

(57)摘要

其目的在於提供一種使用普通輪，可在基板形成良好之劃線線條之劃線方法。

一種劃線方法，一邊壓抵普通輪 40 到基板 15 一邊行走，藉此，在基板 15 形成劃線線條，其特徵在於：下降普通輪 40 到比基板 15 的端還要靠近內側之開始位置 (S11)、於自開始位置至既定位置為止之第 1 區間中，以第 1 負載壓抵普通輪 40 到基板 15，以執行劃線動作 (S12)、在與第 1 區間連續之第 2 區間中，使普通輪 40 之負載以大於第 1 負載之第 2 負載 (S13)，對於基板 15 執行劃線動作 (S14)。

指定代表圖：



【圖3】



202012135

【發明摘要】

【中文發明名稱】 劃線方法

【中文】

其目的在於提供一種使用普通輪，可在基板形成良好之劃線線條之劃線方法。

一種劃線方法，一邊壓抵普通輪40到基板15一邊行走，藉此，在基板15形成劃線線條，其特徵在於：下降普通輪40到比基板15的端還要靠近內側之開始位置（S11）、於自開始位置至既定位置為止之第1區間中，以第1負載壓抵普通輪40到基板15，以執行劃線動作（S12）、在與第1區間連續之第2區間中，使普通輪40之負載以大於第1負載之第2負載（S13），對於基板15執行劃線動作（S14）。

【指定代表圖】 圖3

【代表圖之符號簡單說明】 無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 劃線方法

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種用於使用劃線輪，在基板表面形成劃線線條之劃線方法。

【先前技術】

【0002】 先前，玻璃基板等脆性材料基板之分割，係藉在基板表面形成劃線線條之劃線工序、及沿著被形成之劃線線條，施加既定力量到基板表面之破斷工序以進行之。在劃線工序中，一邊刀尖被壓抵在基板表面，一邊劃線輪沿著既定線條轉動。此時，在基板產生塑性變形，於基板之厚度方向形成龜裂。藉這種龜裂形成於基板，基板以破斷工序而被分割。

【0003】 在以下之專利文獻1中，記載有一種具有沿著外周部，由彼此相交之兩個斜面所做之V字形刀尖稜線之刀輪。在此刀輪中，係於刀尖稜線的全域，以既定節距加工凹槽，交互形成有凹槽與非凹槽之部分。當劃線動作開始時，刀尖稜線的端緣係咬入基板，藉此，在基板形成有較深之肋骨標記，同時形成有高滲透之垂直龜裂。

[專利文獻]

【0004】 〔專利文獻1〕日本特開2018-108660號公報

【發明內容】

【0005】 當如專利文獻1之刀輪所示，於稜線設有凹槽後，藉刀尖咬入基板，刀尖的凹槽與由稜線所做之凹凸形狀係轉印到基板，所以，有時分割後之

基板之端面強度會降低。尤其，近年來，對於基板之端面強度之要求會逐漸變嚴格，又，對於薄型基板，由刀尖形狀所致之衝擊之影響係較大。因此，在薄型基板中，在刀尖使用不施加凸部或凹槽等之加工之劃線輪以進行劃線工序係較理想。以下，將在刀尖未形成有凸部或凹槽之劃線輪稱做普通輪。但是，在普通輪中，較難對基板施加成為形成龜裂之機會之衝擊，所以，單獨下降普通輪到基板表面以進行劃線動作，係較難在基板形成龜裂。

【0006】 鑑於上述課題，本發明之目的係在於提供一種使用普通輪，在基板可形成良好之劃線線條之劃線方法。

【0007】 本發明之主要態樣，係關於一種使用沿著外周以形成有刀尖，在前述刀尖未設有凸部或凹槽之普通輪，在基板形成劃線線條之劃線方法。此態樣之劃線方法，係下降前述普通輪到比前述基板的端還要靠近內側之開始位置，於自前述開始位置至既定位置為止之第1區間中，以第1負載壓抵前述普通輪到前述基板，以執行劃線動作，在與前述第1區間連續之第2區間中，以大於前述第1負載之第2負載，執行前述劃線動作。

【0008】 當依據本態樣之劃線方法時，於與第1區間連續之第2區間中，自普通輪施加在基板之負載係被提高。藉此，將形成於第1區間之劃線線條的痕跡當作契機，於第2區間形成伴隨著肋骨標記之劃線線條。藉此，可在基板形成良好之劃線線條。

【0009】 在本態樣之劃線方法中，可獲得前述第2區間係在前述第1區間的後方部分重疊有前方部分之狀態下，與前述第1區間連續，在前述第1區間的終點上昇前述普通輪，搬運到位於比前述第2區間的起點還要靠近前述第1區間的起點側之既定位置後，於與前述第1區間連續之前述第2區間中，以前述第2負載行走前述普通輪之構造。

【0010】 當依據此構造時，普通輪以第1負載行走在第2區間的前方部分

後，再度，普通輪以第2負載行走在第2區間的前方部分。藉此，可自第2區間的起點，確實產生肋骨標記。

【0011】 在本態樣之劃線方法中，獲得前述第2區間係在前述第1區間的後方部分重疊有前方部分之狀態下，與前述第1區間連續，在前述第1區間的終點上昇前述普通輪，在搬運到前述第2區間的起點後，於定位前述普通輪到前述第2區間的前述起點後之狀態下，切換前述負載為前述第2負載之構造。

【0012】 藉此構造，也與上述同樣地，第2區間的前方部分係被普通輪行走兩次。因此，自第2區間的起點，可確實地產生肋骨標記。

【0013】 在本態樣之劃線方法中，獲得前述第2區間係在前述第1區間的後方部分重疊有前方部分之狀態下，與前述第1區間連續，在前述第1區間的終點上昇前述普通輪，於定位前述普通輪到前述第2區間的起點的上方後之狀態下，切換前述負載為前述第2負載後，下降前述普通輪到前述第2區間的前述起點之構造。

【0014】 藉此構造，也與上述同樣地，第2區間的前方部分係被普通輪行走兩次。因此，自第2區間的起點，可確實地產生肋骨標記。

【0015】 在本態樣之劃線方法中，獲得前述第2區間係在前述第1區間的後方部分重疊有前方部分之狀態下，與前述第1區間連續，自前述第1區間的終點往起點，以前述第1負載逆向行走前述普通輪後，使到達前述第1區間的前述起點之前述普通輪之行走方向，切換為朝向前述第2區間的起點之方向，在與前述第1區間連續之第2區間中，以前述第2負載行走前述普通輪之構造。

【0016】 藉此構造，也與上述同樣地，第2區間的前方部分係被普通輪行走兩次。藉此，自第2區間的起點，可確實地產生肋骨標記。又，在劃線動作中，普通輪係不自基板離隙。藉此，不對於普通輪進行精密之位置控制地，可沿著第1區間及第2區間，行走普通輪。

【0017】 在本態樣之劃線方法中，獲得前述第1區間係於在前述第2區間包含有前方部分之狀態下，與前述第2區間連續，在與前述第1區間連續之前述第2區間中，以前述第2負載，使前述普通輪自前述第1區間的終點往起點逆向行走，在前述普通輪通過前述第1區間的前述起點後，以前述第2負載，繼續前述普通輪之逆向行走，至前述第2區間的起點為止，在前述第2區間的前述起點，切換前述普通輪之行走方向為朝向前述第2區間的終點之方向，行走前述普通輪至前述第2區間的前述終點為止之構造。

【0018】 當依據此構造時，於劃線動作中，普通輪係不自基板離隙，所以，可滑順地進行劃線動作。

【0019】 在本態樣之劃線方法中，獲得前述第2區間係在前方部分重疊於前述第1區間的後方部分之狀態下，與前述第1區間連續，自前述第1區間的起點至終點為止，以前述第1負載行走前述普通輪後，切換前述普通輪之行走方向為反方向，於與前述第1區間連續之前述第2區間中，切換前述負載為前述第2負載，逆向行走前述普通輪，在前述第2區間的前述起點中，切換前述普通輪之行走方向為朝向前述第2區間的終點之方向，行走前述普通輪至前述第2區間的前述終點為止之構造。

【0020】 藉此構造，也與上述同樣地，第2區間的前方部分係被普通輪行走兩次。因此，自第2區間的起點，可確實地產生肋骨標記。又，在劃線動作中，普通輪係不自基板離隙，所以，對於普通輪不進行精密之位置控制地，可沿著第1區間及第2區間，行走普通輪。

【0021】 在本態樣之劃線方法中，獲得前述第1區間係在重疊狀態下，與前述第2區間連續，使前述普通輪往復前述第1區間後，使前述普通輪往前述第2區間的起點之方向行走，自前述第2區間的前述起點至終點為止，以前述第2負載行走前述普通輪之構造。

【0022】 藉此構造，也與上述同樣地，第2區間的前方部分係被普通輪行走兩次。因此，自第2區間的起點，可確實地產生肋骨標記。又，在劃線動作中，普通輪係不自基板離隙，所以，對於普通輪不進行精密之位置控制地，可沿著第1區間及第2區間，行走普通輪。

【0023】 在本態樣之劃線方法中，獲得前述第2區間係與前述第1區間連續，一邊使前述普通輪在前述第1區間行走，一邊使前述負載提高到前述第2負載之構造。

【0024】 當依據此構造時，例如無須切換普通輪之行走方向，或者，暫時停止普通輪之行走以提高負載等之工序。藉此，可簡單化劃線工序。又，在第1區間中，逐漸提高負載，所以，在第2區間中，可更確實地產生肋骨標記。

【0025】 在本態樣之劃線方法中，獲得於前述第1區間中，施加到前述基板之前述第1負載，係為了在前述基板形成有肋骨標記，被設定為比必要之負載之最低值還要低之構造。

【0026】 藉此，在基板的第1區間未形成有肋骨標記者，其於基板表面必定留下普通輪之行走痕跡。形成於此第1區間之行走痕跡係當作契機，在第2區間形成伴隨著肋骨標記之劃線線條。藉此，可在基板形成良好之劃線線條。

【0027】 又，獲得在前述第2區間中，施加到前述基板之前述第2負載，係為了至少在前述基板形成肋骨標記，被設定為比必要之負載之最低值還要大之構造。

【0028】 藉此，可確實地於第2區間形成肋骨標記。

[發明效果]

【0029】 如上所述，當依據本發明時，可提供一種使用普通輪，可在基板形成良好之劃線線條之劃線方法。

【0030】 本發明之效果至意義，係藉以下所示之實施形態之說明，應該可

更加明瞭。但是，以下所示之實施形態，只不過係實施本發明時之一個例示，本發明並不侷限於以下實施形態所述者。

【圖式簡單說明】

【0031】

〔圖1〕圖1(a)係概示用於使用實施形態普通輪，以在基板形成劃線線條之劃線裝置之構造之圖。圖1(b)係實施形態普通輪之正視圖。

〔圖2〕圖2係表示實施形態劃線裝置之構造之方塊圖。

〔圖3〕圖3係表示實施形態劃線動作之控制之流程圖。

〔圖4〕圖4(a)～(d)係分別概示實施形態劃線動作之圖。

〔圖5〕圖5(a)～(b)係使用實施形態普通輪，以在基板形成之劃線線條之照片與基板剖面之照片。

〔圖6〕圖6係表示變形例1劃線動作之控制之流程圖。

〔圖7〕圖7(a)～(c)係分別概示變形例1劃線動作之圖。

〔圖8〕圖8(a)～(c)係分別概示變形例1劃線動作之圖。

〔圖9〕圖9係表示變形例2劃線動作之控制之流程圖。

〔圖10〕圖10(a)～(c)係分別概示變形例2劃線動作之圖。

〔圖11〕圖11(a)～(c)係分別概示變形例2劃線動作之圖。

〔圖12〕圖12係表示變形例3劃線動作之控制之流程圖。

〔圖13〕圖13係表示變形例4劃線動作之控制之流程圖。

〔圖14〕圖14(a)～(c)係分別概示變形例4劃線動作之圖。

〔圖15〕圖15係表示變形例5劃線動作之控制之流程圖。

〔圖16〕圖16(a)～(c)係分別概示變形例5劃線動作之圖。

〔圖17〕圖17(a)及(b)係分別概示變形例5劃線動作之圖。

〔圖18〕圖18係表示變形例6劃線動作之控制之流程圖。

〔圖19〕圖19（a）～（c）係分別概示變形例6劃線動作之圖。

〔圖20〕圖20（a）及（b）係分別概示變形例6劃線動作之圖。

〔圖21〕圖21係表示變形例7劃線動作之控制之流程圖。

〔圖22〕圖22（a）～（c）係分別概示變形例7劃線動作之圖。

〔圖23〕圖23（a）及（b）係分別概示變形例7劃線動作之圖。

〔圖24〕圖24係表示變形例8劃線動作之控制之流程圖。

【實施方式】

【0032】 以下，參照圖面說明本發明之實施形態。而且，在各圖中，為便於說明，係附記有彼此直交之X軸、Y軸及Z軸。X-Y平面係平行於水平面，Z軸方向係鉛直方向。

【0033】 <實施形態>

圖1（a）係概示用於使用實施形態之普通輪，在基板形成劃線線條之劃線裝置1的構造之圖。

【0034】 劃線裝置1係包括移動座10。移動座10係螺合到滾珠螺桿11。移動座10係藉一對導軌12，於Y軸方向上，可移動地被支撐。藉馬達之驅動，滾珠螺桿11旋轉，藉此，移動座10係沿著一對導軌12，在Y軸方向上移動。在移動座10的上表面，設有馬達13。馬達13係使位於上部之桌台14，在X-Y平面中旋轉，以定位於既定角度。

【0035】 桌台14係用於支撐基板15者。如下所述，在桌台14的表面，設有多數孔（未圖示）。藉未圖示之空壓源，施加負壓到孔，藉此，基板15係被吸附以固定在桌台14。

【0036】 基板15係例如玻璃基板、由低溫烘烤陶瓷或高溫烘烤陶瓷所構成

之陶瓷基板、矽基板、化合物半導體基板、藍寶石基板、石英基板等。又，基板也可以係在基板的表面或內部，附著或包含不對應於脆性材料之薄膜或半導體材料者。基板15之厚度，最好係0.3~0.7mm左右。

【0037】 劃線裝置1係在被載置於桌台14之基板15的上方，包括拍攝被形成於基板15之校準標記之兩台相機16。又，橋體17係被架設於支柱18a,18b，使得橫跨移動座10與其上部之桌台14。

【0038】 於橋體17安裝有導引器19。劃線頭20係被設置，使得被導引器19導引，以在X軸方向上移動。劃線頭20係於下端包括保持器接頭21。於保持器接頭21組裝有保持器單元30，普通輪40被保持器單元30保持。劃線頭20係包括與保持器接頭21一同施加負載到普通輪40之加壓機構（未圖示）。加壓機構係包括例如凸輪機構或氣壓缸等。

【0039】 當使用劃線裝置1以在基板15形成劃線線條時，劃線裝置1係藉一對相機16，進行基板15之定位。而且，劃線裝置1係在基板15表面形成劃線線條。針對劃線線條之形成，係詳述於後。

【0040】 如圖1(b)所示，普通輪40係形成稜線之刀尖41，沿著外周形成。刀尖係在前視中，於外周部形成有彼此往不同方向傾斜之兩個傾斜面42，其係呈V字狀之形狀。

【0041】 又，普通輪40係形成有貫穿孔43。於普通輪40的貫穿孔43插入銷軸，此銷軸係連接在保持器單元30的下端部。如此一來，透過銷軸，普通輪40係被保持器單元30保持，使得變得可旋轉。

【0042】 普通輪40最好係例如厚度為0.4~1.2mm左右，貫穿孔43之直徑係0.4~1.0mm，外徑係1.0~5.0mm左右，兩個傾斜面42之夾角 α 係90~150°左右。

【0043】 如此一來，本實施形態之普通輪40，係沿著外周未設有凹槽或凸部，僅形成有刀尖41。

【0044】 圖2（a）係表示劃線裝置1之構造之方塊圖。

【0045】 如圖2（a）所示，劃線裝置1係包括控制部101、頭搬運部102、頭驅動部103、桌台驅動部104、壓力施加部105、檢測部106及輸出入部107。

【0046】 控制部101係包括CPU（Central Processing Unit）等之運算處理迴路、ROM（Read Only Memory）或RAM（Random Access Memory）等之記憶媒體。控制部101係依照被記憶於記憶媒體之程式，控制各部。

【0047】 頭搬運部102係用於移動劃線頭20在X軸方向上者。頭搬運部102係包含圖1（a）所示之橋體17及導引器19，或用於沿著導引器19移動劃線頭20之馬達等。頭驅動部103係包含使被組裝於劃線頭20之普通輪40，在Z軸方向上昇降之機構。桌台驅動部104係包含用於旋轉桌台14之馬達13，或者，用於搬運桌台14在Y軸方向上之滾珠螺桿11等。

【0048】 壓力施加部105係用於施加壓力到被載置於桌台14之基板15的內表面者。在桌台14的下部，設有未圖示之空壓源，此空壓源係透過被設於桌台14之未圖示之複數細孔，施加負壓到基板15。

【0049】 檢測部106係包含圖1（a）所示之相機16，或者，在劃線動作時，用於檢測各部之位置之各種偵知器。輸出入部107係包含觸控面板或滑鼠、鍵盤等之輸入機構，與顯示器或喇叭等之輸出機構。輸出入部107係用於設定例如基板15之尺寸或劃線線條之形成位置等。

【0050】 圖3係表示本實施形態劃線方法之流程圖。圖4（a）～（d）係分別概示劃線動作時之普通輪40之動作之圖。而且，圖4（a）～（d）之動作，係藉圖3之步驟S10～S17以進行之。

【0051】 又，在本實施形態中，如圖4（a）～（d）所示，於基板15，形成有劃線線條之區間，係設定為使第1區間及第2區間連續。圖4（a）～（d）中之位置A，係由普通輪40所做之劃線動作之開始位置，同時也是第1區間的起點。

位置B係第1區間的終點，同時也是第2區間的起點。位置C係劃線動作之結束位置，同時也是第2區間的終點。

【0052】 又，在本實施形態中，如圖4(a)所示，劃線動作之開始位置（位置A）及結束位置（位置C），係被定位於比基板15的端還要靠近內側。其係意味在比基板15的表面H中之端緣部還要靠近內側之領域內，設有位置A。因此，在本實施形態中，係使用普通輪40，藉所謂「內切」對基板15進行劃線工序。

【0053】 又，在本實施形態中，第1區間中之第1負載（劃線負載），係設定為比第2區間中之第2負載還要小。第1負載係在基板15的表面H無法形成肋骨標記，但是，其大小係在基板15的表面H可形成普通輪40之行走痕跡之負載。又，第2負載係在基板15的表面H可形成肋骨標記之負載，同時其大小係在基板15的表面H不產生缺口等破損之負載。

【0054】 而且，在本實施形態中，普通輪40行走第1區間之速度，係比行走第2區間之速度還要慢。例如普通輪40行走第1區間時之第1速度，最好係1～5mm／秒。行走第2區間時之第2速度，基板15例如如果係LCD基板（液晶面板用基板）時，係100～300mm／秒，如果係素板玻璃時，係500～2000mm／秒。

【0055】 首先，在桌台14載置有基板15後，當藉一對相機16進行基板15之定位時，控制部101係使吸附基板15到桌台14之壓力，施加到壓力施加部105（S10）。藉此，基板15係被固定於桌台14的上表面。

【0056】 接著，如圖4(a)所示，控制部101係下降劃線頭20到頭驅動部103，定位普通輪40的刀尖41到位置A（S11）。

【0057】 之後，控制部101係藉頭搬運部102，搬運劃線頭20。伴隨於此，如圖4(b)所示，普通輪40係一邊壓抵於基板15的表面H，一邊自做為第1區間之位置A行走至位置B。又，控制部101係控制頭驅動部103，使被施加到基板15之負載（劃線負載）設定為第1負載（S12）。藉此，在自位置A至位置B為止之

區間，亦即第1區間，形成有由普通輪40之行走痕跡所做之劃線線條。針對本實施形態中之劃線線條之意義，係再追加說明。

【0058】 在步驟S12中，如圖4（b）所示，當檢測部106檢測到普通輪40到達做為第1區間的終點之位置B後，控制部101係控制頭驅動部103，使普通輪40對於基板15之負載，切換為大於第1負載之第2負載（S13）。而且，在步驟S13中，當第1負載被切換成第2負載時，控制部101不停止由頭搬運部102所做之劃線頭20之搬運。亦即，在本實施形態中，係一邊自第1區間往第2區間移行，一邊在做為第2區間的起點之位置B（第1區間的終點），普通輪40之負載係被切換為第2負載。因此，成為在自第1負載切換為第2負載之間，一邊負載改變，一邊普通輪40行走。

【0059】 控制部101係在維持第2負載之狀態下，頭搬運部102係搬運劃線頭20往做為劃線動作之結束位置之位置C。伴隨於此，如圖4（c）所示，普通輪40係自位置B往位置C行走（S14）。在步驟S14中，係於基板15形成有肋骨標記。藉此，在自位置B至位置C為止之區間，亦即第2區間，形成有劃線線條。

【0060】 控制部101係當檢測部106檢測到普通輪40的刀尖41被定位於位置C時，使頭搬運部102停止搬運劃線頭20。藉此，普通輪40之行走係停止。而且，控制部101係繼續判定是否進行劃線動作（S15）。而且，所謂「繼續進行劃線動作」，係意味在步驟S10中，對於被載置於桌台14之基板15，形成新的劃線線條之作業。當繼續進行劃線動作時（S15;YES），如圖4（d）所示，控制部101係使頭驅動部103上昇劃線頭20，使頭搬運部102搬運劃線頭20往X軸負方向（S16）。而且，控制部101係重複執行上述步驟S10～S15之處理。

【0061】 當結束劃線動作時（S15;NO），控制部101係使頭驅動部103上昇劃線頭20，使頭搬運部102讓劃線頭20自基板15後退（S17）。

【0062】 如此一來，對於基板15之劃線工序係結束。劃線工序後，基板15

係轉移到破斷工序。藉這種劃線方法，於基板15的表面H形成有劃線線條。

【0063】 < 驗證 >

在上述實施形態之劃線方法中，使普通輪40以第1負載行走第1區間後，以大於第1負載之第2負載，行走與第1區間連續之第2區間。藉此，於第2區間形成肋骨標記，於基板15亦即第1區間與第2區間，形成劃線線條。

【0064】 在此，本發明者係如本實施形態所示，驗證當在第1區間與第2區間使負載不同後，普通輪係在基板形成何種肋骨標記。

【0065】 以下述條件及程序，在玻璃基板的表面行走普通輪。

〔條件〕

- 玻璃基板 … 厚度0.4mm
- 普通輪 … 外徑2.5mm、最大厚度0.65mm、貫穿孔之直徑0.8 mm、刀尖之角度115度

- 劃線速度 … 1mm/sec（劃線動作開始時）
- 劃線速度 … 100mm/sec
- 劃線負載 … 1.8N（驗證開始時）

【0066】 〔程序〕

（1）在比玻璃基板表面的端緣還要靠近內側之劃線動作之開始位置，使普通輪的刀尖接地，開始劃線動作。此時，普通輪對於玻璃基板之劃線負載係1.8N，劃線速度設定為1mm/sec。而且，使普通輪自開始位置行走5mm。

（2）在使普通輪自開始位置行走5mm後之時點，使對於玻璃基板之劃線負載自1.8N切換為6.0N，同時使劃線速度切換為100mm/sec。

（3）在設定劃線負載為6.0N後之狀態下，使普通輪自劃線動作之開始位置開始5mm之地點，再行走既定距離後，結束劃線動作。

又，在程序（1）～（3）中，拍攝被形成於玻璃基板表面之劃線線條及分

割後之玻璃基板端面中之肋骨標記。

【0067】 〔驗證之結果〕

使驗證結果表示於圖5。圖5(a)～(c)分別係拍攝被形成於玻璃基板之劃線線條及基板的剖面之照片。圖5(a)係拍攝劃線動作開始時之劃線線條之照片。圖5(b)係拍攝使劃線負載自1.8N切換為6.0後之劃線線條之照片。於玻璃基板剖面之照片中所示之領域R，係包含使負載自1.8N切換為6.0後之處所之領域。圖5(c)係拍攝使負載為6.0N後，使普通輪行走既定距離後之劃線線條之照片。

【0068】 如圖5(a)所示，劃線動作開始時，係在玻璃基板表面形成有既薄又細之線條。又，自玻璃基板剖面之照片，確認到形成有由普通輪所致之痕跡，某程度之負載施加於玻璃基板。但是，其未形成有可提供破斷工序之肋骨標記。

【0069】 如圖5(b)所示，在領域R中，行走之痕跡係逐漸變深，於領域R之中程以後，確認到漂亮地整列之肋骨標記。又，確認到劃線線條之寬度，係在玻璃基板的剖面中，自相當於領域R之領域逐漸變寬。

【0070】 如圖5(c)所示，當於設定普通輪之劃線負載為6.0N後之狀態下，進行劃線動作時，與圖5(b)同樣地，確認到繼續形成有漂亮地整列之肋骨標記。又，其與劃線動作開始時之圖5(a)相比較下，以目視可瞭解到劃線線條之寬度變寬。圖5(c)中之劃線線條之寬度係約 $8\mu\text{m}$ 。

【0071】 藉以上之驗證結果，可知：藉本實施形態之劃線方法，當以普通輪內切玻璃基板後，形成漂亮之肋骨標記。因此，確認到藉本實施形態之劃線方法，可在玻璃基板的表面形成劃線線條。

【0072】 〔驗證之考察〕

如在「先前技術」處所做之說明所示，當以普通輪劃線玻璃基板，尤其，

進行內切時，伴隨肋骨標記之劃線線條係較難形成。

【0073】 但是，藉上述驗證結果之圖5（a）～（c），確認到當使用普通輪以內切玻璃基板時，藉使負載自低負載改變為高負載，可形成伴隨肋骨標記之劃線線條。此理由係由以下推斷出。

【0074】 劃線動作開始時之負載係1.8N。其係比為了在外切時，於玻璃基板形成肋骨標記時，做為所必須之劃線負載下限值（以下，單稱「下限值」。）之2.3N還要小之負載。因為係這樣較小之負載，所以，如圖5（a）所示，於內切之情形下，也在玻璃基板未形成肋骨標記。

【0075】 但是，使普通輪之負載自1.8N切換為6.0N之較大負載，以繼續行走玻璃基板之結果，如圖5（b）之領域R所示，開始形成肋骨標記，如圖5（c）所示，可確認到漂亮地整列之肋骨標記。其係推斷為當使普通輪之負載自較小負載改變為較大負載時，於圖5（a）所示之劃線動作開始時，被形成於玻璃基板之普通輪之行走痕跡係成為契機，伴隨著往較大負載改變，而於玻璃基板產生龜裂，形成肋骨標記。

【0076】 如此一來，被形成於第2區間之劃線線條係伴隨肋骨標記，所以，沿著此劃線線條，可分割基板。又，在劃線動作開始時所形成之普通輪之行走痕跡，原來並非可分割基板之線條。但是，第1區間係比第2區間還要短，而且，第1區間係與第2區間的伴隨肋骨標記之劃線線條連續，所以，伴隨沿著第2區間的劃線線條之分割，沿著第1區間之痕跡，基板係被分割。因此，在本實施形態中，也包含普通輪在基板形成之行走痕跡，可當作劃線線條處理。

【0077】 又，在上述驗證中設定之6.0N之負載，係可在玻璃基板表面形成肋骨標記之負載，同時係在玻璃基板的表面H，不產生缺口等破損程度大小之負載。因此，如圖5（c）所示，我們認為維持一定寬度之漂亮的劃線線條，係形成於玻璃基板。

【0078】 又，由上述之驗證結果，我們認為在普通輪之負載被設定為低負載之狀態下，行走玻璃基板之距離最好較短。藉上述考察，藉普通輪在基板產生之行走痕跡，係可成為與此行走痕跡連續而形成肋骨標記之契機。因此，我們認為第1區間如果痕跡係可成為肋骨標記生成之契機之長度就夠了，當第1區間太長時，相對地，以較大負載之狀態行走後，產生於基板之肋骨標記變短，反而變得較難分割玻璃基板。因此，可說是普通輪之負載被設定為低負載之區間，亦即，第1區間最好盡量較短。

【0079】 如上所述，當依據本實施形態之劃線方法時，可使用普通輪，藉內切在玻璃基板形成劃線線條。

【0080】 <實施形態之效果>

藉圖5(a)～(c)，使為了形成肋骨標記而被設定為小於必要負載之最低值之負載（第1負載）之狀態之普通輪，行走自劃線動作開始位置開始之既定距離（第1區間）。而且，如果與第1區間連續地，切換為大於第1負載之負載（第2負載）（第2區間），行走普通輪至目的之位置為止時，在第2區間係形成伴隨肋骨標記之劃線線條。藉此，在第1區間及第2區間係形成可分割基板之劃線線條。

【0081】 又，在此情形下，第2負載係可形成肋骨標記，而且，其係比在被形成於基板之劃線線條不產生缺口等之負載之上限還要小之負載。藉此，不施加過度之負載到基板地，可形成劃線線條。藉此，在被形成於基板表面之劃線線條，不產生缺口等之破損。結果，可形成高品質之劃線線條。

【0082】 又，本實施形態之劃線方法，係使用普通輪40，可在玻璃基板形成劃線線條。如上所述，普通輪40係於外周部未設有凹槽等。因此，不施加過度衝擊到基板15，又，轉印到基板表面之形狀較少凹凸。藉此，當沿著被形成於基板15之劃線線條，分割基板15後，基板15的切斷面很漂亮，又，被分割後

之基板15之端面強度係被提高。如此一來，當如果係普通輪40時，對於較薄之基板，也可形成高品質之劃線線條。

【0083】 <變形例>

上述實施形態係第1區間的終點與第2區間的起點相同，第1及第2區間係在彼此不重疊之狀態下連續。

【0084】 在上述實施形態之變形例中，其係第2區間在第1區間的後方部分，重疊有第2區間的前方部分之狀態下，與第1區間連續時之劃線方法。如此一來，即使第1及第2區間連續時，也與上述實施形態同樣地，在基板15的表面H形成有劃線線條。以下，針對各變形例之劃線方法做說明。

【0085】 而且，在各變形例中，第1區間的起點及終點，與上述實施形態同樣地，係位置A及位置B，第2區間的終點（劃線動作之結束位置）係位置C。又，將第2區間的起點當作位置E設置。又，普通輪40之劃線動作開始時之行走方向，係X軸正方向，亦即，自第1區間的起點往終點之方向。但是，在變形例4,5中，普通輪40之劃線動作開始時之行走方向，係X軸負方向，亦即，自第1區間的終點往起點之方向。又，在變形例1中，位置D係相當於申請專利範圍所述之「位於第1區間的起點側之第1位置」。

【0086】 [變形例1]

圖6係表示變形例1劃線方法之流程圖。圖7(a)～(c)及圖8(a)～(c)係分別概示劃線動作時之普通輪40之動作之圖。而且，在圖7(a)～(c)及圖8(a)～(c)中，此動作係藉圖6之步驟S20～S30進行。

【0087】 步驟S20～S22係對應上述實施形態中之圖3之步驟S10～S12，所以，省略其說明。而且，步驟S20～S22中之普通輪40之動作，係表示於圖7(a)，(b)，其分別對應上述實施形態中之圖4(a)，(b)。

【0088】 在步驟S22中，如圖7(b)所示，當檢測部106檢測到普通輪40

到達位置B後，如圖7（c）所示，控制部101係控制頭驅動部103，以上昇普通輪40，控制頭搬運部102，以搬運到位置D之上方（S23）。而且，如圖8（a）所示，控制部101係控制頭驅動部103以下降普通輪40，定位普通輪的刀尖41到位置D（S24）。此時，普通輪40之負載係維持在被設定為第1負載之狀態。

【0089】 在步驟S24中，當檢測部106檢測到普通輪40到達位置D後，控制部101係控制頭驅動部103，以搬運普通輪40到做為第2區間的起點之位置E。伴隨於此，如圖8（b）所示，普通輪40係以第1負載，自位置D往位置E行走（S25）。

【0090】 在步驟S25中，如圖8（b）所示，當檢測部106檢測到普通輪到達位置E後，與步驟S13同樣地，控制部101係控制頭驅動部103，以使普通輪40對於基板15之負載，切換為大於第1負載之第2負載（S26）。而且，步驟S26也與步驟S13同樣地，當第1負載被切換為第2負載時，控制部101係不停止由頭搬運部102所做之劃線頭20之搬運。

【0091】 控制部101係藉頭搬運部102，搬運劃線頭20。伴隨於此，如圖8（c）所示，普通輪40係在維持第2負載之狀態下，行走至劃線動作之結束位置之位置C為止（S27）。在步驟S27中，於自位置E至位置C之區間，亦即第2區間，形成有伴隨肋骨標記之劃線線條。

【0092】 步驟S28～S30係對應上述實施形態中之圖3之步驟S15～S17，所以，省略其說明。而且，步驟S28～S30中之普通輪40之動作，係表示於圖8（c），其係對應上述實施形態中之圖4（d）。

【0093】 如此一來，由變形例1劃線方法所做之對於基板15之劃線工序係結束。

【0094】 藉變形例1之劃線方法，與上述實施形態同樣地，係於基板15形成有劃線線條。

【0095】 在上述變形例1之劃線方法中，做為第2區間的一部分之自位置E

至位置B之區間，係包含於第1區間，與上述實施形態同樣地，於普通輪40以低負載之狀態行走之第1區間，係與以高負載之狀態行走之第2區間連續。藉此，與上述實施形態同樣地，被形成於第1區間之普通輪40之行走痕跡係成為契機，在第2區間可形成肋骨標記。

【0096】 又，在變形例1之劃線方法中，普通輪40係以第1負載，行走自第1區間內之位置D至位置B之區間兩次。藉此，被形成於第1區間之普通輪40之行走痕跡係成為契機，可更確實地，在第2區間產生肋骨標記。

【0097】 〔變形例2〕

圖9係表示變形例2劃線方法之流程圖。圖10(a)～(c)及圖11(a)～(c)係分別概示劃線動作時之普通輪40之動作之圖。而且，在圖10(a)～(c)及圖11(a)～(c)中，此動作係藉圖9之步驟S40～S49進行。

【0098】 步驟S40～S42係對應上述實施形態中之圖3之步驟S10～S12，所以，省略其說明。而且，步驟S40～S42中之普通輪40之動作，係表示於圖10(a)，(b)，其係分別對應上述實施形態中之圖4(a)，(b)。

【0099】 在步驟S42中，如圖10(b)所示，當檢測部106檢測到普通輪40到達位置B後，控制部101係控制頭搬運部102。如圖10(c)所示，控制部101係控制頭驅動部103以上昇普通輪40，搬運到位置E之上方(S43)。而且，如圖11(a)所示，控制部101係控制頭驅動部103以下降普通輪40，定位普通輪40的刀尖41到位置E(S44)。

【0100】 在步驟S44中，如圖10(a)所示，當檢測部106檢測到普通輪40到達做為第2區間的起點之位置E後，控制部101係控制頭驅動部103，以切換普通輪40之負載為第2負載(S45)。

【0101】 控制部101係在維持第2負載之狀態下，使頭搬運部102搬運劃線頭20往做為劃線動作之結束位置之位置C。伴隨於此，如圖11(c)所示，普通

輪40係行走自位置E至位置C之區間，亦即第2區間（S46）。在步驟S46中，於自位置E至位置C之區間，形成有伴隨肋骨標記之劃線線條。

【0102】 步驟S47～S49係對應上述實施形態中之圖3之步驟S15～S17，所以，省略其說明。而且，步驟S47～S49中之普通輪40之動作，係表示於圖11(c)，其係對應上述實施形態中之圖4(d)。

【0103】 如此一來，由變形例2劃線方法所做之對於基板15之劃線工序係結束。

【0104】 藉變形例2之劃線方法，與上述實施形態同樣地，係在基板15形成有劃線線條。

【0105】 變形例2之劃線方法也與變形例1同樣地，做為第2區間的一部分之自位置E至位置B之區間係包含於第1區間，與上述實施形態同樣地，普通輪40以高負載之狀態行走之第2區間，係與以低負載之狀態行走之第1區間連續。藉此，被形成於第1區間之普通輪40之行走痕跡係成為契機，可在第2區間形成肋骨標記。

【0106】 又，在變形例2之劃線方法中，普通輪40係第1次以第1負載（S42），第2次以第2負載（S46），行走自位置E至位置B之區間。藉此，被形成於第1區間之普通輪40之行走痕跡係成為契機，可更確實地在第2區間產生肋骨標記。

【0107】 〔變形例3〕

圖12係表示變形例3劃線方法之流程圖。變形例3之劃線方法，係除了上述變形例2之步驟S44、S45之處理不同外，其餘係與變形例2之劃線方法相同。在變形例3中，係參照在變形例2之說明所參照之圖10(a)～(c)及圖11(a)～(c)做說明。

【0108】 步驟S50～S53係對應上述變形例2中之圖9之步驟S40～43，所

以，省略其說明。而且，步驟S50～S53中之普通輪40之動作，係表示於圖10（a）～（c）。

【0109】 在步驟S54中，如圖10（c）所示，當檢測部106檢測到普通輪40到達位置E之上方後，控制部101係控制頭驅動部103，以切換普通輪40之負載為第2負載。而且，控制部101係在維持第2負載之狀態下，控制頭搬運部102以下降普通輪40，定位普通輪40的刀尖41到位置E（S55）。

【0110】 步驟S56～S59係對應上述變形例2中之圖9之步驟S46～S49，所以，省略其說明。而且，步驟S56～S59中之普通輪40之動作，係表示於圖11（a）～（c）。

【0111】 藉變形例3之劃線方法，與上述實施形態同樣地，於基板15形成有劃線線條。

【0112】 變形例3之劃線方法也與變形例1、2同樣地，做為第2區間的一部分之自位置E至位置B之區間係包含於第1區間，與上述實施形態同樣地，普通輪40以高負載之狀態行走之第2區間，係與以低負載之狀態行走之第1區間連續。藉此，被形成於第1區間之普通輪40之行走痕跡係成為契機，在可第2區間形成肋骨標記。

【0113】 又，在變形例3之劃線方法中，普通輪40係第1次以第1負載（S52），第2次以第2負載（S56）行走自位置E至位置B之區間。藉此，被形成於第1區間之普通輪40之行走痕跡係成為契機，可更確實地在第2區間產生肋骨標記。

【0114】 〔變形例4〕

圖13係表示變形例4劃線方法之流程圖。圖14（a）～（c）係分別概示劃線動作時之普通輪40之動作之圖。而且，在圖14（a）～（c）中，此動作係藉圖13之步驟S60～S69進行。而且，如上所述，變形例4係劃線動作開始時之普通輪40

之行走方向係X軸負側，自第1區間的終點（位置B）往起點（位置A）逆向行走。

【0115】 步驟S60係對應上述實施形態中之圖3之步驟S10，所以，省略其說明。

【0116】 接著，如圖14（a）所示，控制部101係使頭驅動部103下降劃線頭20，定位普通輪40的刀尖41，到做為第1區間的終點之位置B（S61）。

【0117】 之後，控制部101係藉頭搬運部102，搬運劃線頭20。又，控制部101係控制頭驅動部103，設定施加在基板15之負載為第1負載。伴隨於此，如圖14（b）所示，普通輪40係一邊以第1負載壓抵基板15的表面H，一邊逆向行走自位置B至做為第1區間的起點之位置A為止之區間（S62）。

【0118】 在步驟S62中，如圖14（b）所示，當檢測部106檢測到普通輪40到達位置A後，控制部101係控制頭驅動部103，切換普通輪40之行走方向為自位置A往位置B之方向（S63）。

【0119】 在步驟S63中，當普通輪40之行走方向被切換時，如圖14（b）所示，控制部101係控制頭搬運部102以搬運劃線頭20。伴隨於此，普通輪40係行走至做為第2區間的起點之位置E為止（S64）。

【0120】 在步驟S64中，如圖14（b）所示，當檢測部106檢測到普通輪40到達位置E後，與步驟S13同樣地，控制部101係控制頭驅動部103，以使普通輪40對於基板15之負載，切換為大於第1負載之第2負載（S65）。而且，步驟S65也與步驟S13同樣地，當第1負載被切換為第2負載時，控制部101係不停止由頭搬運部102所做之劃線頭20之搬運。

【0121】 控制部101係藉頭搬運部102，搬運劃線頭20。伴隨於此，如圖14（c）所示，普通輪40係在維持第2負載之狀態下，行走至劃線動作之結束位置之位置C為止（S66）。在步驟S66中，於自位置E至位置C之區間，亦即第2區間，形成有伴隨肋骨標記之劃線線條。

【0122】 步驟S67～S69係對應上述實施形態中之圖3之步驟S15～S17，所以，省略其說明。而且，步驟S67～S69中之普通輪40之動作，係表示於圖14(c)，其係對應上述實施形態中之圖4(d)。

【0123】 如此一來，由變形例4劃線方法所做之對於基板15之劃線工序係結束。

【0124】 藉上述之變形例4劃線方法，與上述實施形態同樣地，於基板15形成劃線線條。

【0125】 變形例4之劃線方法也與變形例1～3同樣地，做為第2區間的一部分之自位置E至位置B之區間係包含於第1區間，與上述實施形態同樣地，普通輪40以高負載之狀態行走之第2區間，係與以低負載之狀態行走之第1區間連續。藉此，被形成於第1區間之普通輪40之行走痕跡係成為契機，可於第2區間形成肋骨標記。

【0126】 又，在變形例4之劃線方法中，普通輪40係第1次為逆向行走第1區間(S62)，第2次係自起點(位置A)行走至第2區間的起點(位置)為止(S64)。藉此，被形成於第1區間之普通輪40之行走痕跡係成為契機，可更確實地在第2區間產生肋骨標記。

【0127】 又，變形例4之劃線方法，如變形例1～3所示，係不包含普通輪40之昇降動作。例如當再度下降普通輪40到基板15的表面H時，定位刀尖41到劃線線條上之目的之位置，所以，對於劃線頭20之動作係被要求較高之位置再現性。此點，如果係變形例4之劃線方法時，普通輪40係不自基板15離隙，所以，如上述之位置控制係不需要。

【0128】 〔變形例5〕

圖15係表示變形例5劃線方法之流程圖。圖16(a)～(c)及圖17(a),(b)係分別概示劃線動作時之普通輪40之動作之圖。而且，在圖16(a)～(c)及圖

17 (a), (b) 中，此動作係藉圖15之步驟S70～S79進行。而且，如上所述，變形例5係與變形例4同樣地，劃線動作開始時之普通輪40之行走方向係X軸負側，自第1區間的終點（位置B）往起點（位置A）逆向行走。

【0129】 步驟S70係對應上述實施形態中之圖3之步驟S10，所以，省略其說明。

【0130】 接著，如圖16 (a) 所示，控制部101係使頭驅動部103下降劃線頭20，定位普通輪40的刀尖41到做為第1區間的終點之位置B（S71）。

【0131】 之後，控制部101係藉頭搬運部102，搬運劃線頭20。伴隨於此，如圖16 (b) 所示，普通輪40係一邊壓抵基板15的表面H，一邊以第1負載，逆向行走自位置B至做為第1區間的起點之位置A為止之區間（S72）。

【0132】 在步驟S73中，如圖16 (b) 所示，當檢測部106檢測到普通輪40到達位置A後，與步驟S13同樣地，控制部101係控制頭驅動部103，以切換普通輪40對於基板15之負載為大於第1負載之第2負載。而且，步驟S73也與步驟S13同樣地，當第1負載被切換為第2負載時，控制部101係不停止由頭搬運部102所做之劃線頭20之搬運。

【0133】 控制部101係藉頭搬運部102，搬運劃線頭20。伴隨於此，如圖16 (b) 所示，普通輪40係逆向行走至做為第2區間的起點之位置E為止（S74）。

【0134】 在步驟S74中，如圖16 (c) 所示，當檢測部106檢測到普通輪40到達位置E後，控制部101係控制頭驅動部103，以切換普通輪40之行走方向，為自位置E往位置C之方向（S75）。

【0135】 在步驟S74中，當普通輪40之行走方向被切換時，如圖17 (a) 所示，控制部101係控制頭搬運部102，以搬運劃線頭20。伴隨於此，普通輪40係行走至做為第2區間的終點之位置C為止（S76）。

【0136】 步驟S77～S79係對應上述實施形態中之圖3之步驟S15～S17，所

以，省略其說明。而且，步驟S77～S79中之普通輪40之動作，係表示於圖17(b)，其係對應上述實施形態中之圖4(d)。

【0137】 如此一來，由變形例5劃線方法所做之對於基板15之劃線工序係結束。

【0138】 藉上述變形例5之劃線方法，與上述實施形態同樣地，於基板15形成劃線線條。

【0139】 變形例5之劃線方法，第1區間係在包含於第2區間之狀態下，與第2區間連續。藉此，被形成於第1區間之普通輪40之行走痕跡係成為契機，可於第2區間形成肋骨標記。

【0140】 又，在變形例5之劃線方法中，普通輪40係以第1負載，逆向行走自位置B至位置A為止之第1區間(S72)，以第2負載逆向行走自位置A至位置E為止(S74)。而且，以第2負載，行走自位置E至位置C為止(S76)。藉此，被形成於第1區間之普通輪40之行走痕跡係成為契機，可更確實地在第2區間產生肋骨標記。

【0141】 而且，在劃線動作中，普通輪40係不自基板15離隙，所以，可滑順地進行劃線動作。

【0142】 [變形例6]

圖18係表示變形例6劃線方法之流程圖。圖19(a)～(c)及圖20(a),(b)係分別概示劃線動作時之普通輪40之動作之圖。而且，圖19(a)～(c)及圖20(a),(b)之動作，係藉圖18之步驟S80～S91進行。

【0143】 步驟S80～S82係對應上述實施形態中之圖3之步驟S10～S12，所以，省略其說明。步驟S80～S82中之普通輪40之動作，係表示於圖19(a),(b)，其係對應上述實施形態中之圖4(a),(b)。

【0144】 在步驟S82中，如圖19(b)所示，當檢測部106檢測到普通輪40

到達位置B後，控制部101係控制頭驅動部103，以切換普通輪40之行走方向（S83）。而且，控制部101係控制頭搬運部102，以搬運普通輪40。伴隨於此，普通輪40係以第1負載，行走自位置B至做為第2區間的起點之位置E為止（S84）。

【0145】 在步驟S85中，如圖19（c）所示，當檢測部106檢測到普通輪40到達位置E後，控制部101係控制頭驅動部103，以切換普通輪40之行走方向（S85）。而且，與步驟S13同樣地，控制部101係控制頭驅動部103，切換普通輪40對於基板15之負載為大於第1負載之第2負載（S86）。

【0146】 步驟S87～S91係對應上述實施形態中之圖3之步驟S14～S17，所以，省略其說明。而且，步驟S87～S91中之普通輪40之動作，係表示於圖20（a），（b），其係對應上述實施形態中之圖4（c）、（d）。

【0147】 如此一來，由變形例6劃線方法所做之對於基板15之劃線工序係結束。

【0148】 藉變形例6之劃線方法，與上述實施形態同樣地，於基板15形成劃線線條。

【0149】 變形例6之劃線方法也與變形例1～4同樣地，做為第2區間的一部分之自位置E至位置B之區間，係包含於第1區間，與上述實施形態同樣地，普通輪40以高負載之狀態行走之第2區間，係與以低負載之狀態行走之第1區間連續。藉此，我們認為被形成於第1區間之普通輪40之行走痕跡係成為契機，在第2區間形成肋骨標記。

【0150】 又，在變形例6之劃線方法中，普通輪40係第1次以第1負載（S82）行走，第2次以第1負載（S84）逆向行走在自位置E至位置B之區間。藉此，被形成於第1區間之普通輪40之行走痕跡係成為契機，可更確實地在第2區間產生肋骨標記。

【0151】 又，於劃線動作中，普通輪40係不自基板15離隙，所以，可滑順

地進行劃線動作。

【0152】 〔變形例7〕

圖21係表示變形例7劃線方法之流程圖。圖22(a)～(c)及圖23(a),(b)係分別概示劃線動作時之普通輪40之動作之圖。而且，在圖22(a)～(c)及圖23(a),(b)中，此動作係藉圖21之步驟S100～S109進行。

【0153】 步驟S100～S101係對應上述實施形態中之圖3之步驟S10～S11，所以，省略其說明。而且，步驟S100～S101中之普通輪40之動作，係表示於圖22(a)，其係對應上述實施形態中之圖4(a)。

【0154】 在步驟S101中，如圖22(b)所示，當檢測部106檢測到普通輪40到達位置A後，控制部101係控制頭搬運部102，以搬運劃線頭20。伴隨於此，普通輪40係行走至位置B為止(S102)。又，在步驟S102中，當檢測部106檢測到普通輪40到達位置B後，如圖22(c)所示，控制部101係控制頭驅動部103，以切換普通輪40之行走方向。控制部101係控制頭搬運部102，以搬運劃線頭20。伴隨於此，普通輪40係再度自位置B往位置A行走。亦即，在步驟S102中，普通輪40係在第1區間往復移動。

【0155】 當檢測部106檢測到普通輪40再度到達位置A後，控制部101係控制頭驅動部103，以切換普通輪40之行走方向(S103)。而且，控制部101係控制頭搬運部102，以搬運劃線頭20。伴隨於此，普通輪40係行走至位置E為止(S104)。

【0156】 在步驟S105中，當檢測部106檢測到普通輪40到達位置E後，與步驟S13同樣地，控制部101係控制頭驅動部103，以使普通輪40對於基板15之負載，切換為大於第1負載之第2負載。而且，步驟S105也與步驟S13同樣地，當第1負載被切換為第2負載時，控制部101係不停止由頭搬運部102所做之劃線頭20之搬運。

【0157】 而且，控制部101係藉頭搬運部102，搬運劃線頭20。伴隨於此，如圖23（a）所示，普通輪40係在維持第2負載之狀態下，行走至劃線動作之結束位置之位置C為止（S106）。步驟S107～S109係對應上述實施形態中之圖3之步驟S15～S17，所以，省略其說明。而且，步驟S117～S119中之普通輪40之動作，係表示於圖23（b），其係對應上述實施形態中之圖4（d）。

【0158】 如此一來，由變形例7劃線方法所做之對於基板15之劃線工序係結束。

【0159】 藉變形例7之劃線方法，與上述實施形態同樣地，於基板15形成劃線線條。

【0160】 變形例7之劃線方法也與變形例1～4、6同樣地，做為第2區間的一部分之自位置E至位置B之區間，係包含於第1區間，與上述實施形態同樣地，普通輪40以高負載之狀態行走之第2區間，係與以低負載之狀態行走之第1區間連續。藉此，被形成於第1區間之普通輪40之行走痕跡係成為契機，可在第2區間形成肋骨標記。

【0161】 又，在變形例7之劃線方法中，係往復行走第1區間（S102）。藉此，被形成於第1區間之普通輪40之行走痕跡係成為契機，可更確實地在第2區間產生肋骨標記。

又，在劃線動作中，普通輪40係不自基板15離隙，所以，可滑順地進行劃線動作。

【0162】 〔變形例8〕

變形例8係與上述實施形態同樣地，第1區間的終點與第2區間的起點相同，第1及第2區間係在彼此不重疊之狀態下連續。圖24係表示變形例8劃線方法之流程圖。變形例8之劃線動作，係參照在上述實施形態之說明所參照過之圖4（a）～（d）做說明。

【0163】 步驟S110～S111係對應上述實施形態中之圖3之步驟S10～S11，所以，省略其說明。而且，步驟S120～S121中之普通輪40之動作，係對應圖4(a)。但是，在變形例8中，於步驟S111中，控制部101係控制頭驅動部103，以設定普通輪40之負載為零。

【0164】 如圖4(b)所示，控制部101係控制頭驅動部103，以使普通輪40在基板15行走(S112)。在步驟S112中，控制部101係控制頭驅動部103，以使普通輪40之負載自零開始提高。

【0165】 在步驟S112中，控制部101係控制頭驅動部103，以提高普通輪40之負載，當負載到達第2負載後(S113;YES)，控制部101係藉頭搬運部102，搬運劃線頭20。伴隨於此，如圖4(c)所示，普通輪40係行走至位置C為止(S114)。

【0166】 當普通輪40之負載未達到第2負載時(S113;NO)，普通輪40係持續往位置C行走，負載係往第2負載提高(S64)。

【0167】 亦即，在變形例8中，普通輪40之負載係自第1負載往第2負載提高，當達到第2負載後，普通輪40到達之地點，係成為第1區間的終點，而且係第2的起點之位置B。

【0168】 步驟S105～S107係對應上述實施形態中之圖3之步驟S15～S17，所以，省略其說明。而且，步驟S105～S107中之普通輪40之動作，係對應上述實施形態中之圖4(d)。

【0169】 如此一來，由變形例8劃線方法所做之對於基板15之劃線工序係結束。

【0170】 藉變形例8之劃線方法，與上述實施形態同樣地，可在基板15形成劃線線條。又，在第1區間中，負載係逐漸被提高，所以，在第2區間中，可更確實地產生肋骨標記。

【0171】 本發明之實施形態，係在申請專利範圍所示之技術性思想之範圍

內，可適宜做種種變更。例如，也可以如變形例1、4、5、7所示，當在劃線頭移動中，負載係自第1負載被切換為第2負載時，如變形例8所示，自第1區間的起點或任意位置，逐漸提高負載。

【符號說明】

【0172】

- 1 劃線裝置
- 15 基板
- 20 劃線頭
- 40 普通輪
- H 基板表面

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種劃線方法，藉一邊壓抵普通輪到基板一邊轉動，在前述基板形成劃線線條，其特徵在於：

下降前述普通輪到比前述基板的端還要靠近內側之開始位置，

在自前述開始位置至既定位置為止之第1區間中，以第1負載壓抵前述普通輪到前述基板，以執行劃線動作，

在連續前述第1區間之第2區間中，以比前述第1負載還要大之第2負載，執行前述劃線動作。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述之劃線方法，其中，前述第2區間係在前述第1區間的後方部分重疊有前方部分之狀態下，與前述第1區間連續，在前述第1區間的終點上昇前述普通輪，在搬運到位於比前述第2區間的起點還要靠近前述第1區間的起點側之既定位置後，於與前述第1區間連續之前述第2區間中，以前述第2負載行走前述普通輪。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述之劃線方法，其中，前述第2區間係在前述第1區間的後方部分重疊有前方部分之狀態下，與前述第1區間連續，在前述第1區間的終點上昇前述普通輪，在搬運到前述第2區間的起點後，在定位前述普通輪到前述第2區間的前述起點後之狀態下，切換前述負載為前述第2負載。

【第4項】 如申請專利範圍第1項所述之劃線方法，其中，前述第2區間係在前述第1區間的後方部分重疊有前方部分之狀態下，與前述第1區間連續，在前述第1區間的終點上昇前述普通輪，在定位前述普通輪到前述第2區間的起點的上方後之狀態下，切換前述負載為前述第2負載後，下降前述普通輪到前述第2區間的前述起點。

【第5項】 如申請專利範圍第1項所述之劃線方法，其中，前述第2區間係

第 1 頁，共 3 頁(發明申請專利範圍)

7151-17913PF-TW

在前述第1區間的後方部分重疊有前方部分之狀態下，與前述第1區間連續，在自前述第1區間的終點往起點，以前述第1負載逆向行走前述普通輪後，使到達前述第1區間的前述起點之前述普通輪之行走方向，切換為朝向前述第2區間的起點之方向，在與前述第1區間連續之第2區間中，以前述第2負載行走前述普通輪。

【第6項】 如申請專利範圍第1項所述之劃線方法，其中，前述第1區間係於在前述第2區間包含有前方部分之狀態下，與前述第2區間連續，於與前述第1區間連續之前述第2區間中，以前述第2負載，使前述普通輪自前述第1區間的終點往起點逆向行走，在前述普通輪通過前述第1區間的前述起點後，以前述第2負載，繼續前述普通輪之逆向行走，直到前述第2區間的起點為止，在前述第2區間的前述起點，切換前述普通輪之行走方向為朝向前述第2區間的終點之方向，以行走前述普通輪直到前述第2區間的前述終點為止。

【第7項】 如申請專利範圍第1項所述之劃線方法，其中，前述第2區間係在前方部分重疊於前述第1區間的後方部分之狀態下，與前述第1區間連續，在以前述第1負載，自前述第1區間的起點至終點為止，行走前述普通輪後，切換前述普通輪之行走方向為逆向，在與前述第1區間連續之前述第2區間中，切換前述負載為前述第2負載，逆向行走前述普通輪，在前述第2區間的前述起點中，切換前述普通輪之行走方向為朝向前述第2區間的終點之方向，以行走前述普通輪直到前述第2區間的前述終點為止。

【第8項】 如申請專利範圍第1項所述之劃線方法，其中，前述第1區間係在重疊之狀態下，與前述第2區間連續，使前述普通輪在前述第1區間往復後，使前述普通輪在朝向前述第2區間的起點方向行走，自前述第2區間的前述起點至終點為止，以前述第2負載行走前述普通輪。

【第9項】 如申請專利範圍第1項所述之劃線方法，其中，前述第2區間係

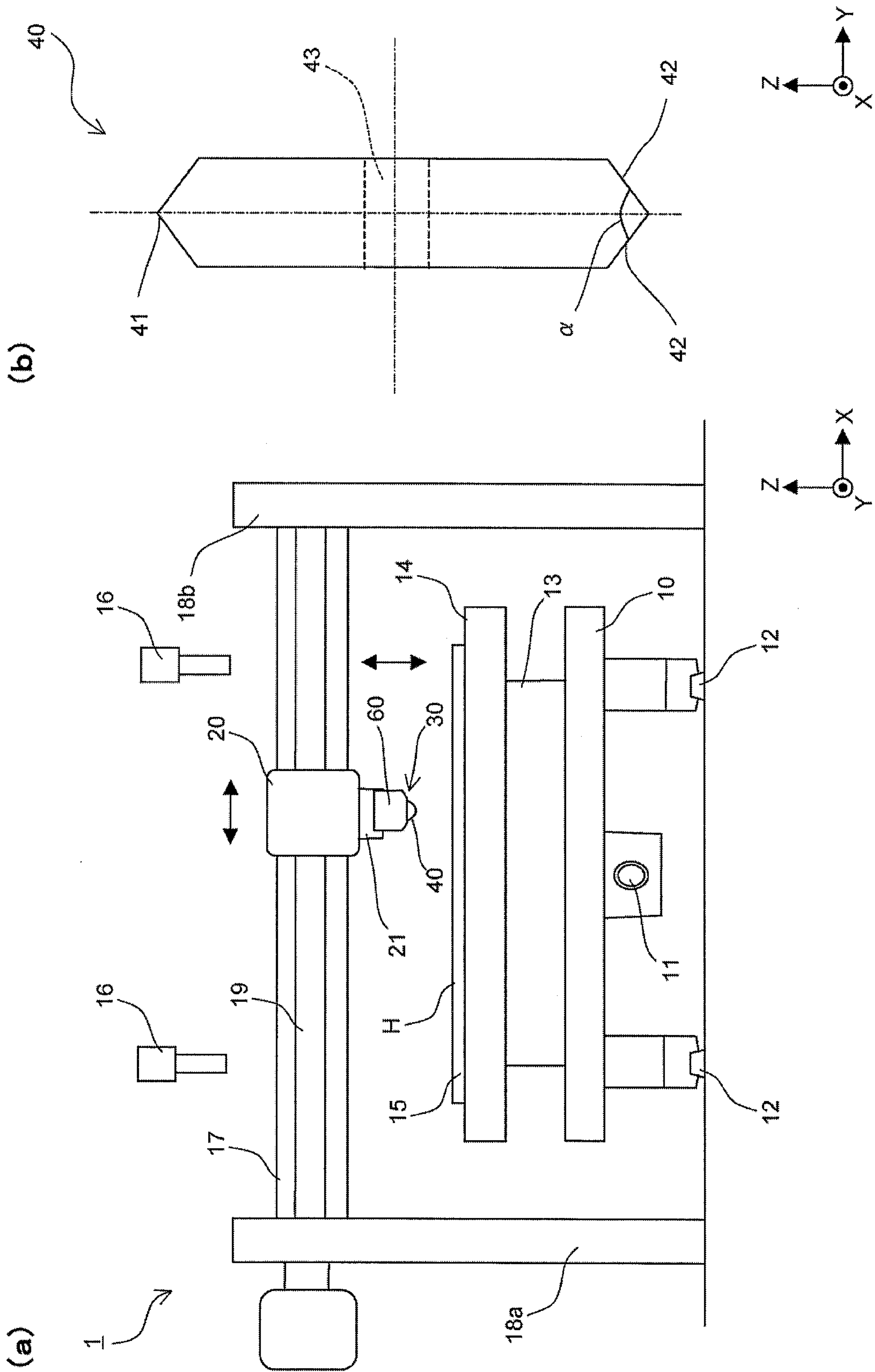
與前述第1區間連續，一邊使前述普通輪在前述第1區間行走，一邊使前述負載提高為前述第2負載。

【第10項】如申請專利範圍第1項～第9項中任一項所述之劃線方法，其中，在前述第1區間中，施加到前述基板之前述第1負載，係為了在前述基板形成肋骨標記，被設定為比必要之負載之最低值還要低。

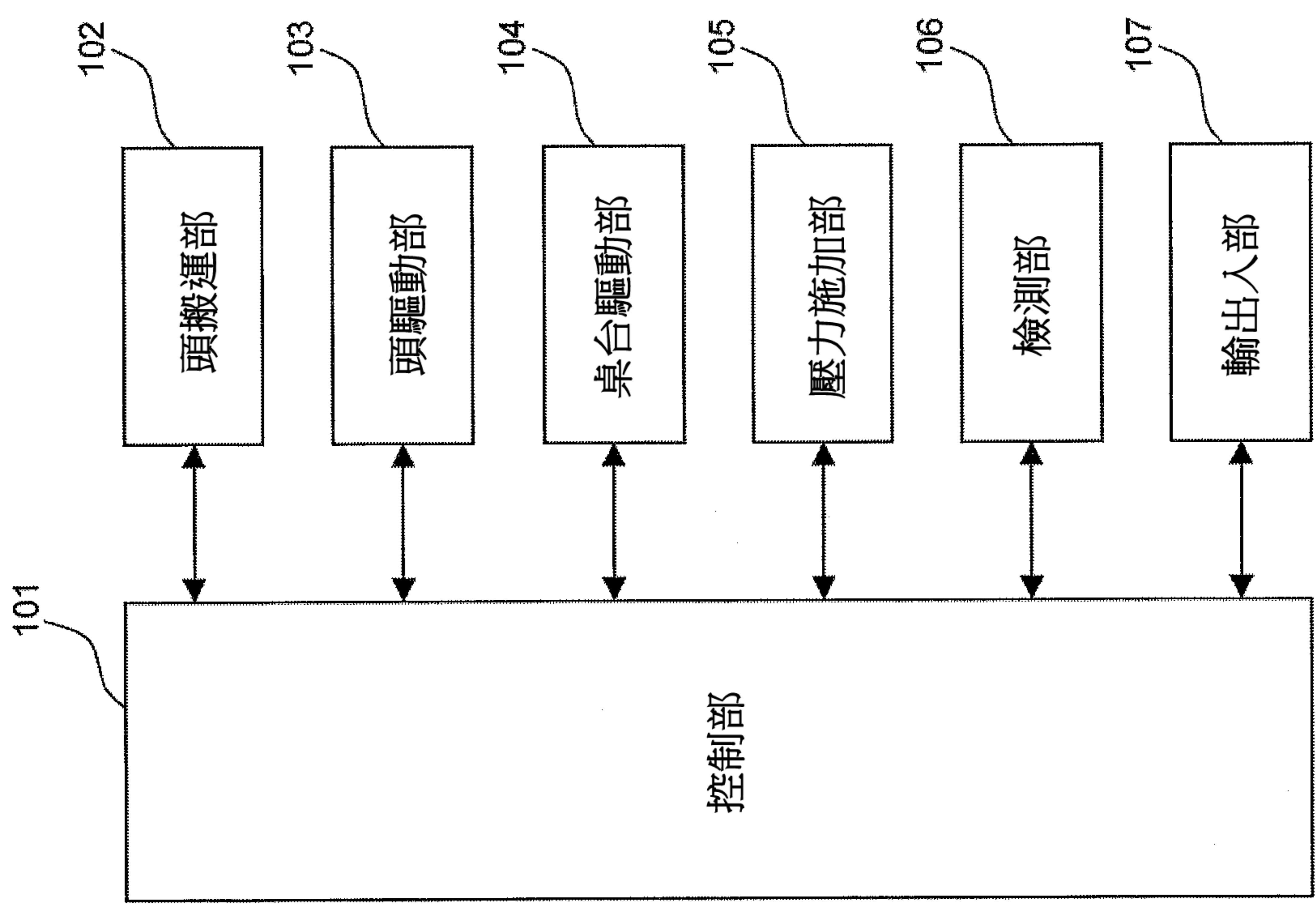
【第11項】如申請專利範圍第1項～第9項中任一項所述之劃線方法，其中，在前述第2區間中，施加在前述基板之前述第2負載，係為了至少在前述基板形成肋骨標記，被設定為比必要之負載之最低值還要大。

【第12項】如申請專利範圍第10項所述之劃線方法，其中，在前述第2區間中，施加在前述基板之前述第2負載，係為了至少在前述基板形成肋骨標記，被設定為比必要之負載之最低值還要大。

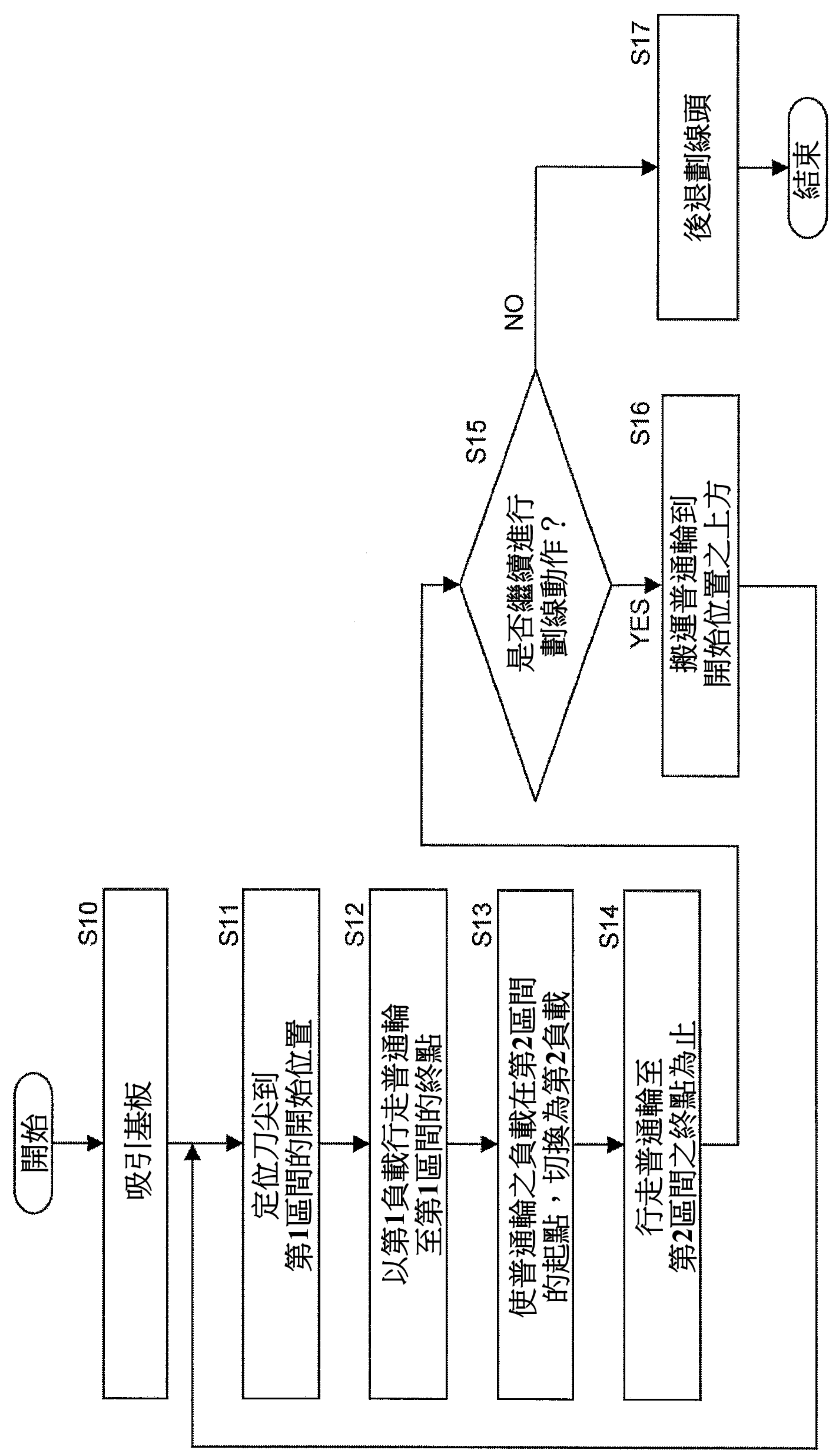
【發明圖式】



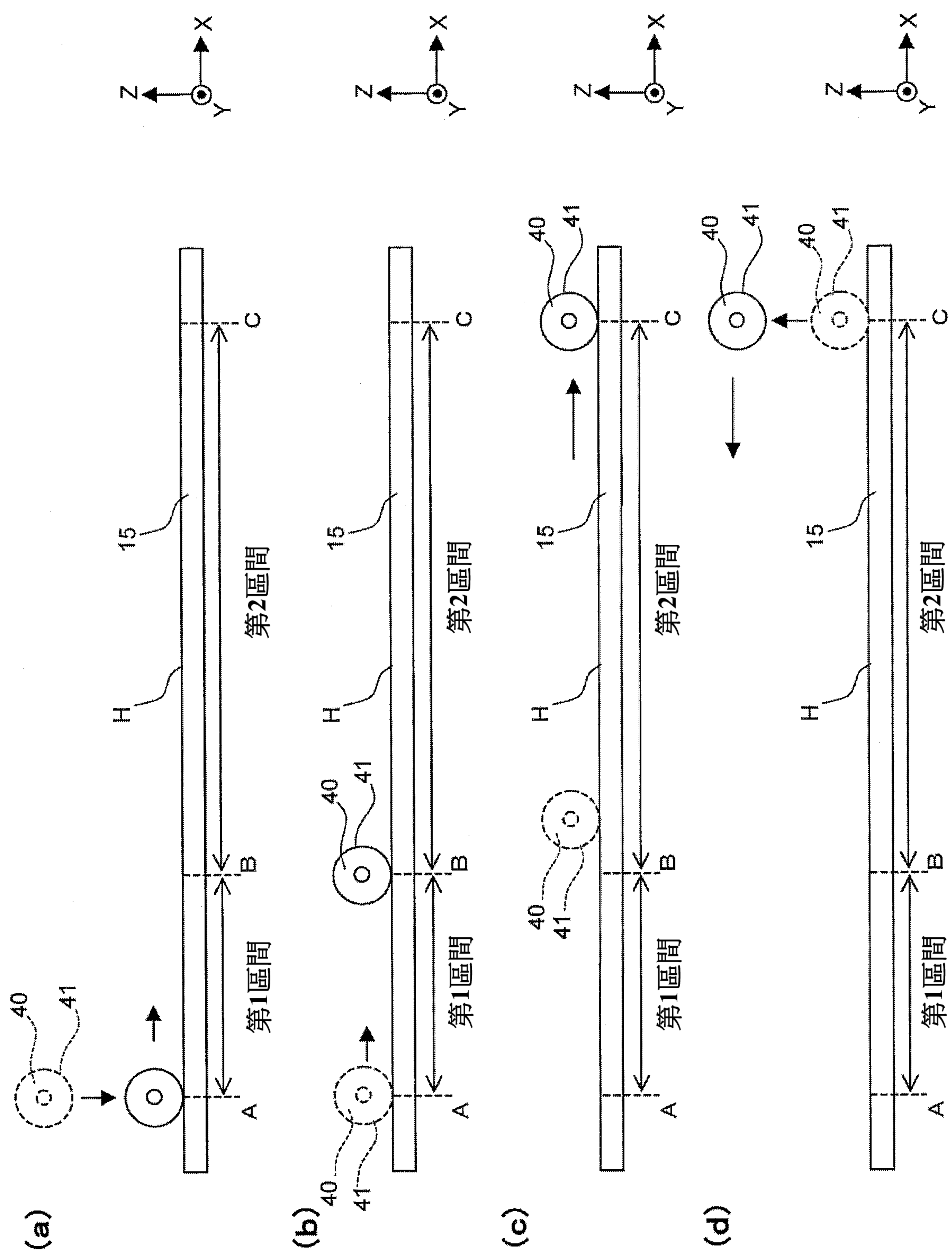
【圖1】



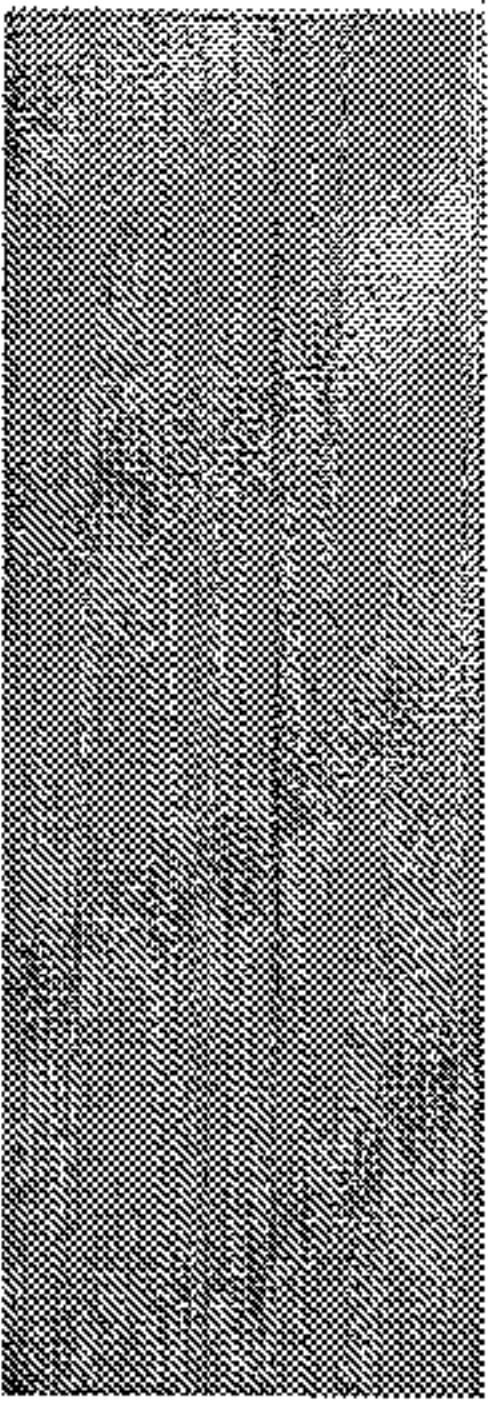
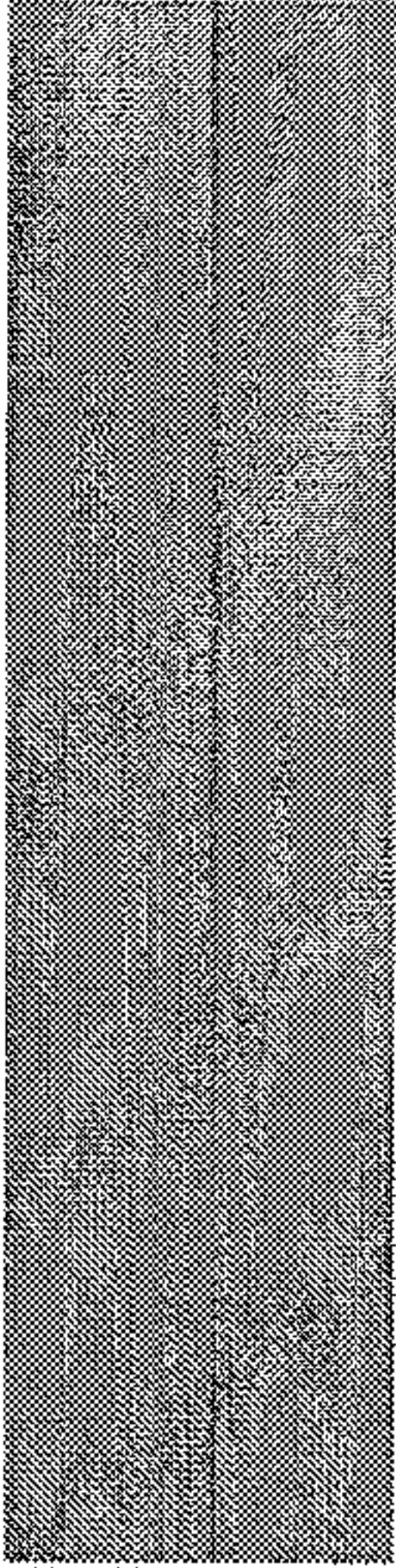
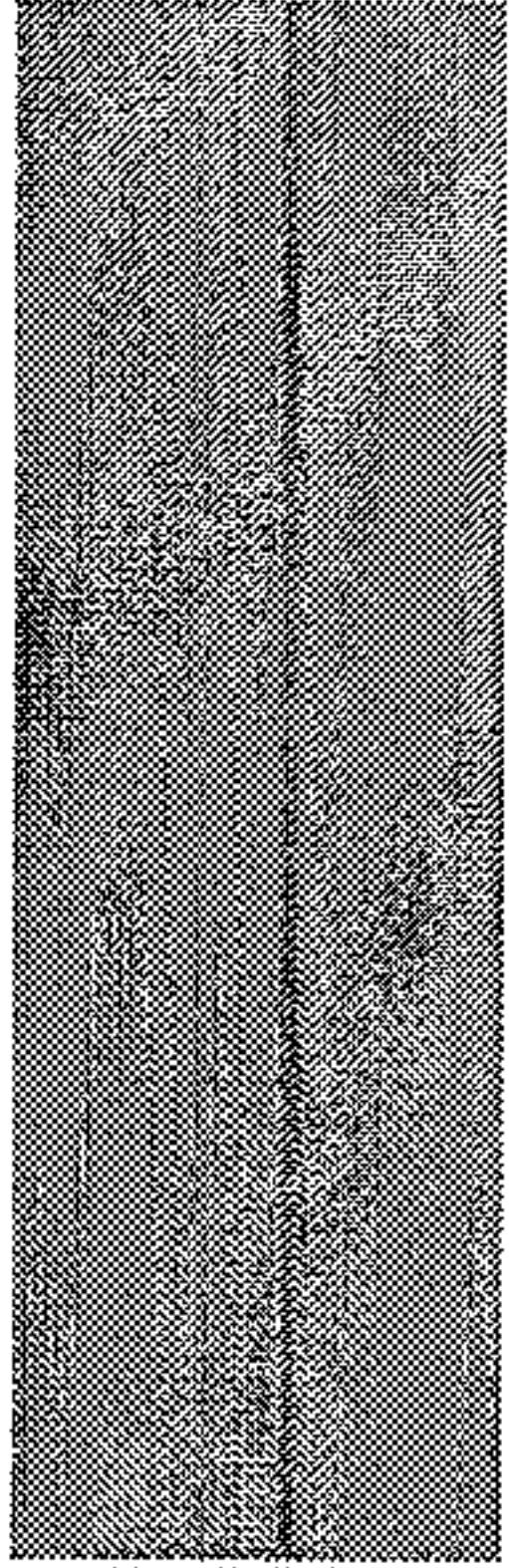
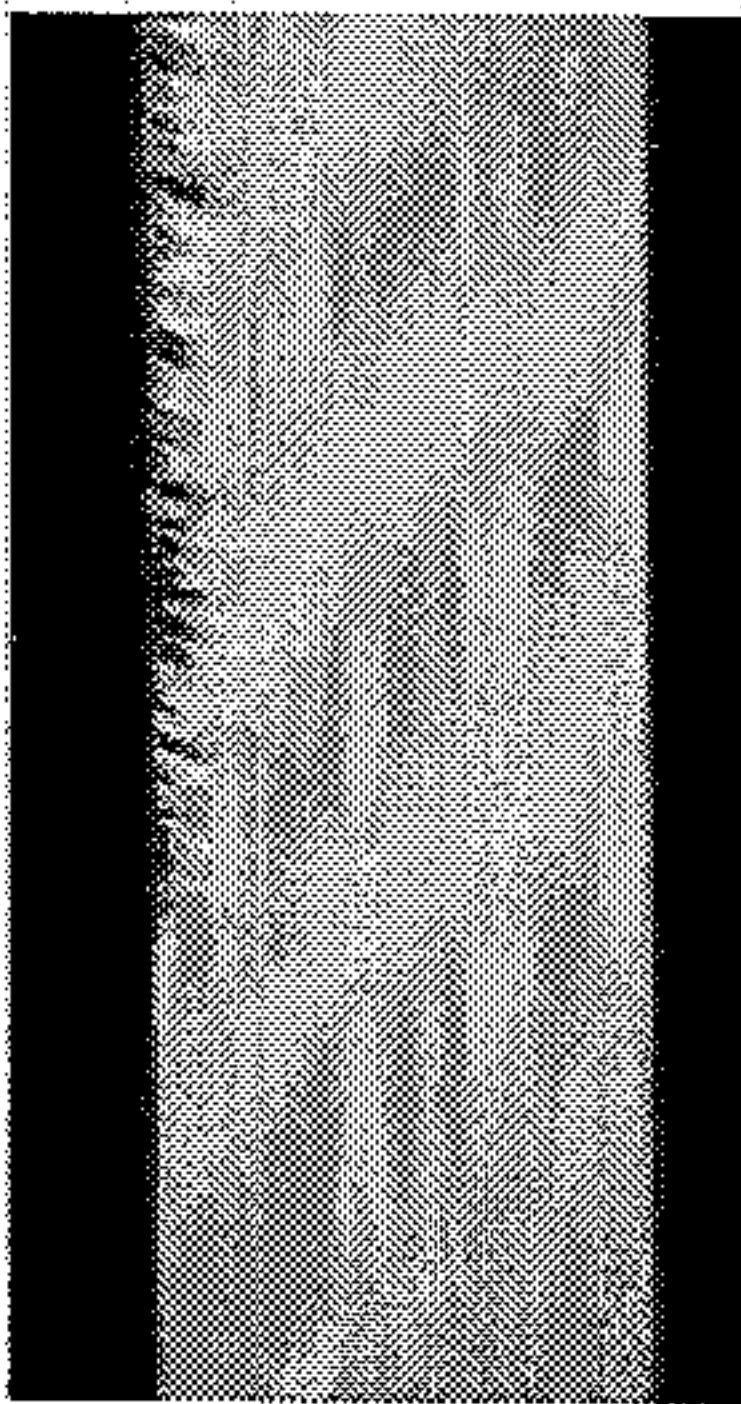
【圖2】



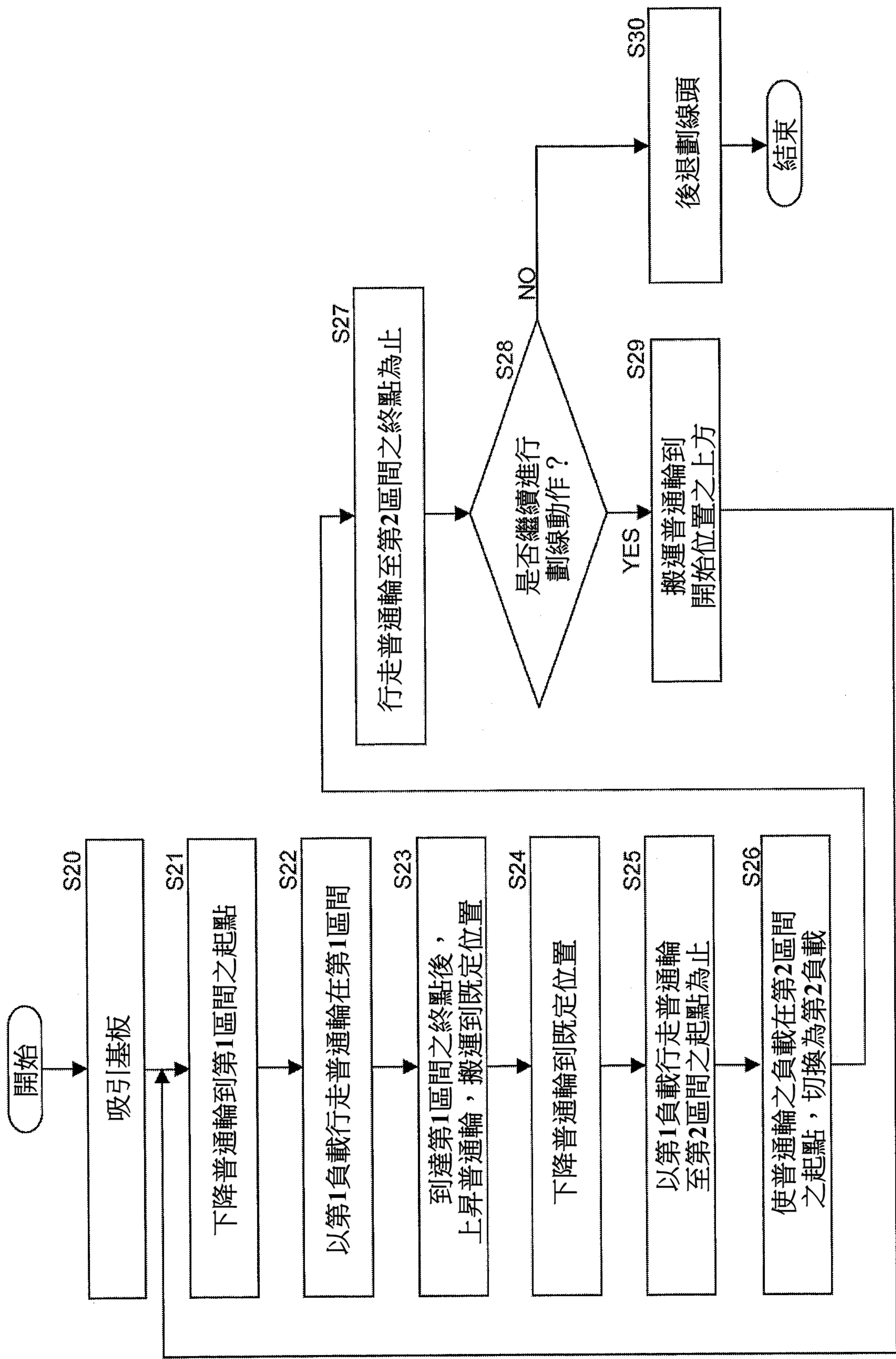
【圖3】



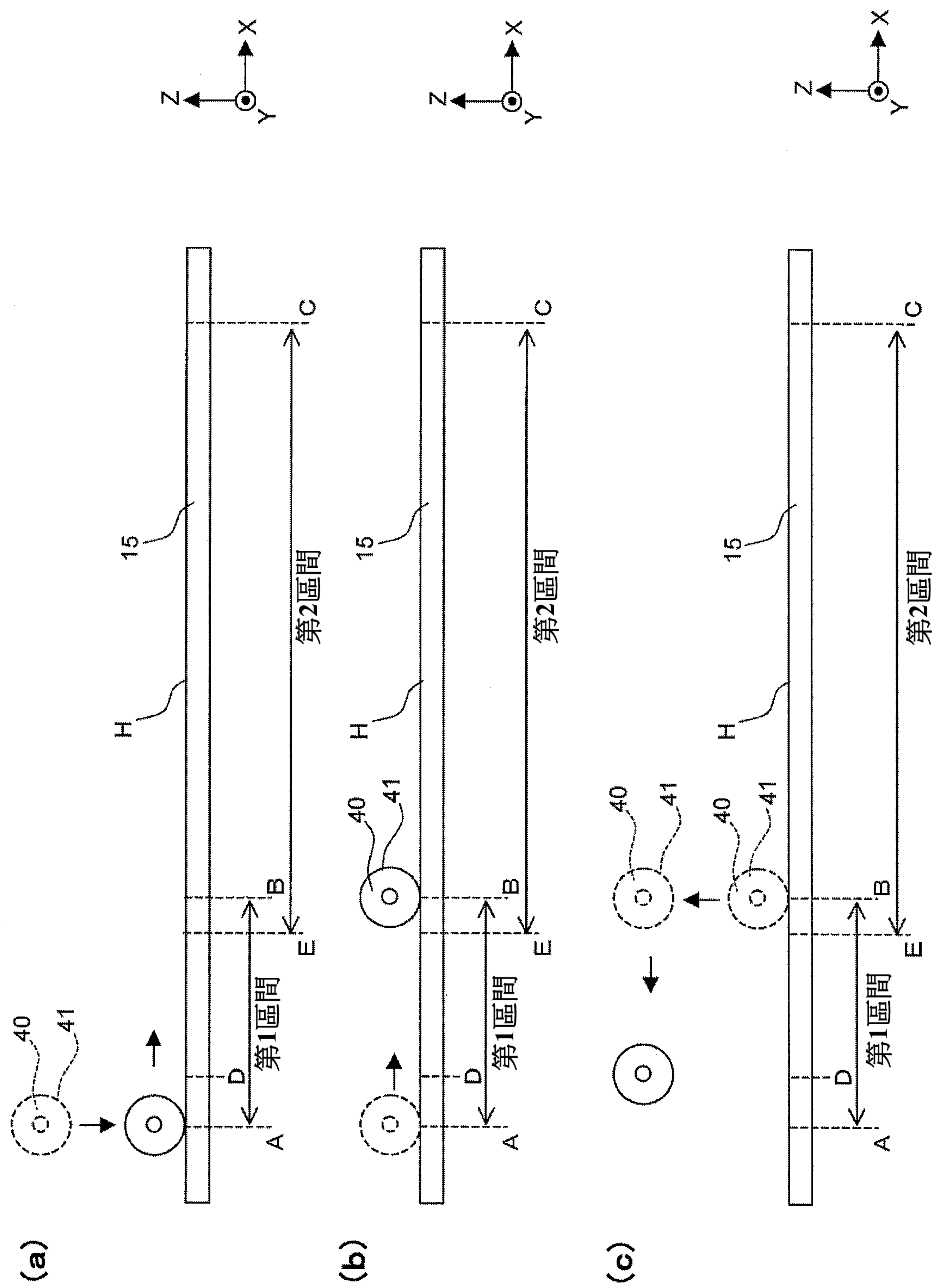
【圖4】

	(a)	(b)	(c)
劃線線條			
玻璃基板 之剖面			

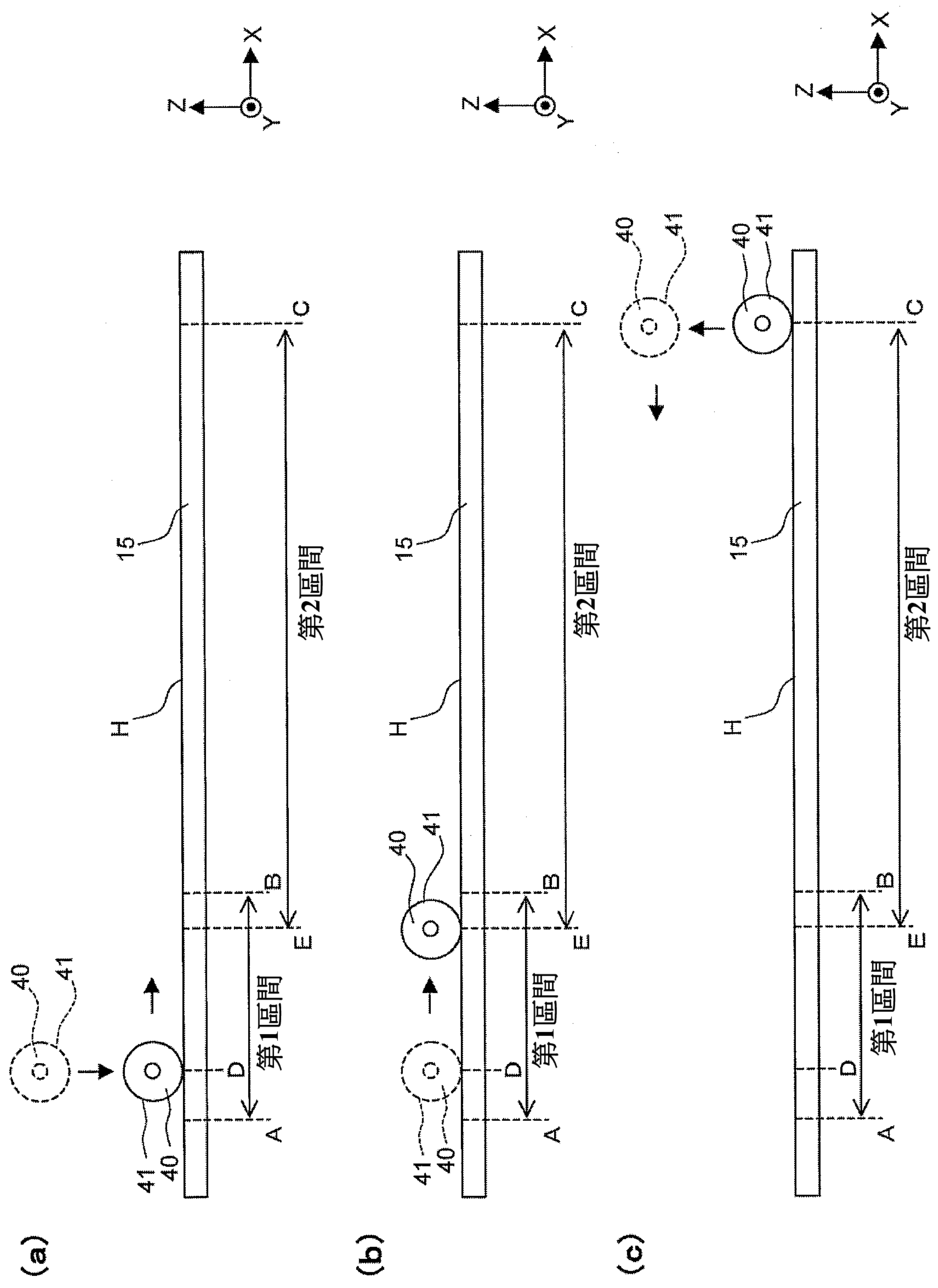
【圖5】



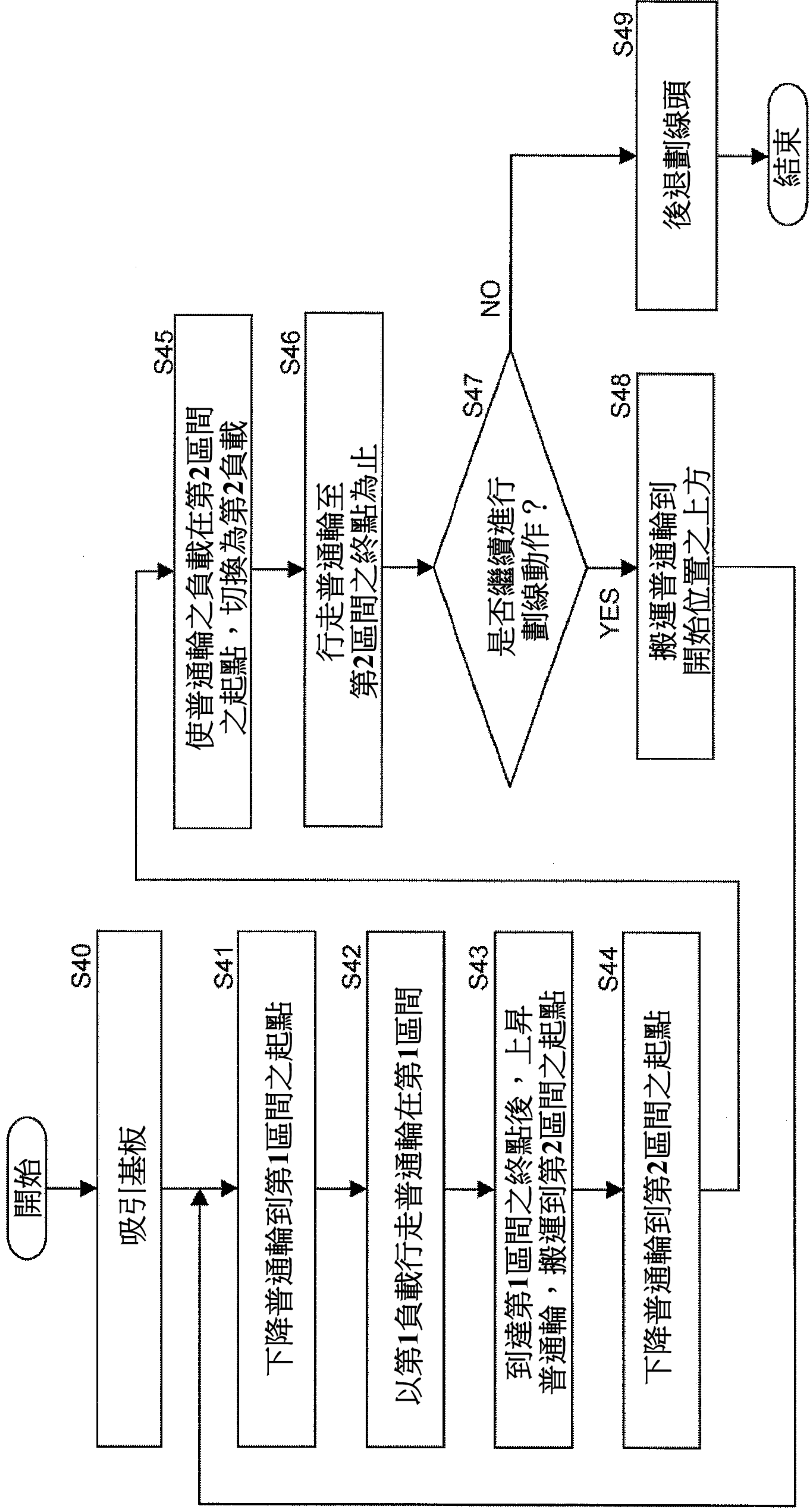
【圖6】



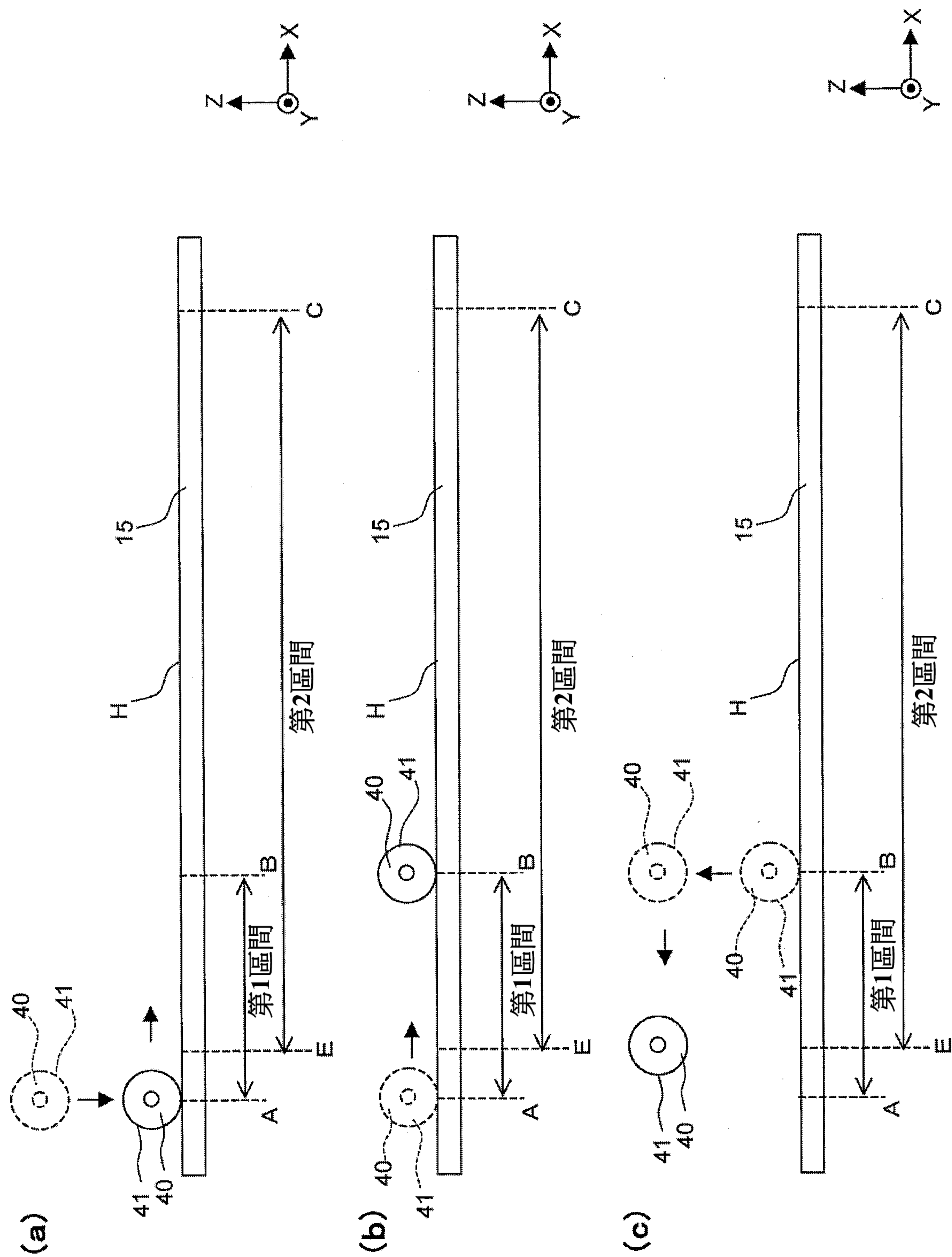
【圖7】



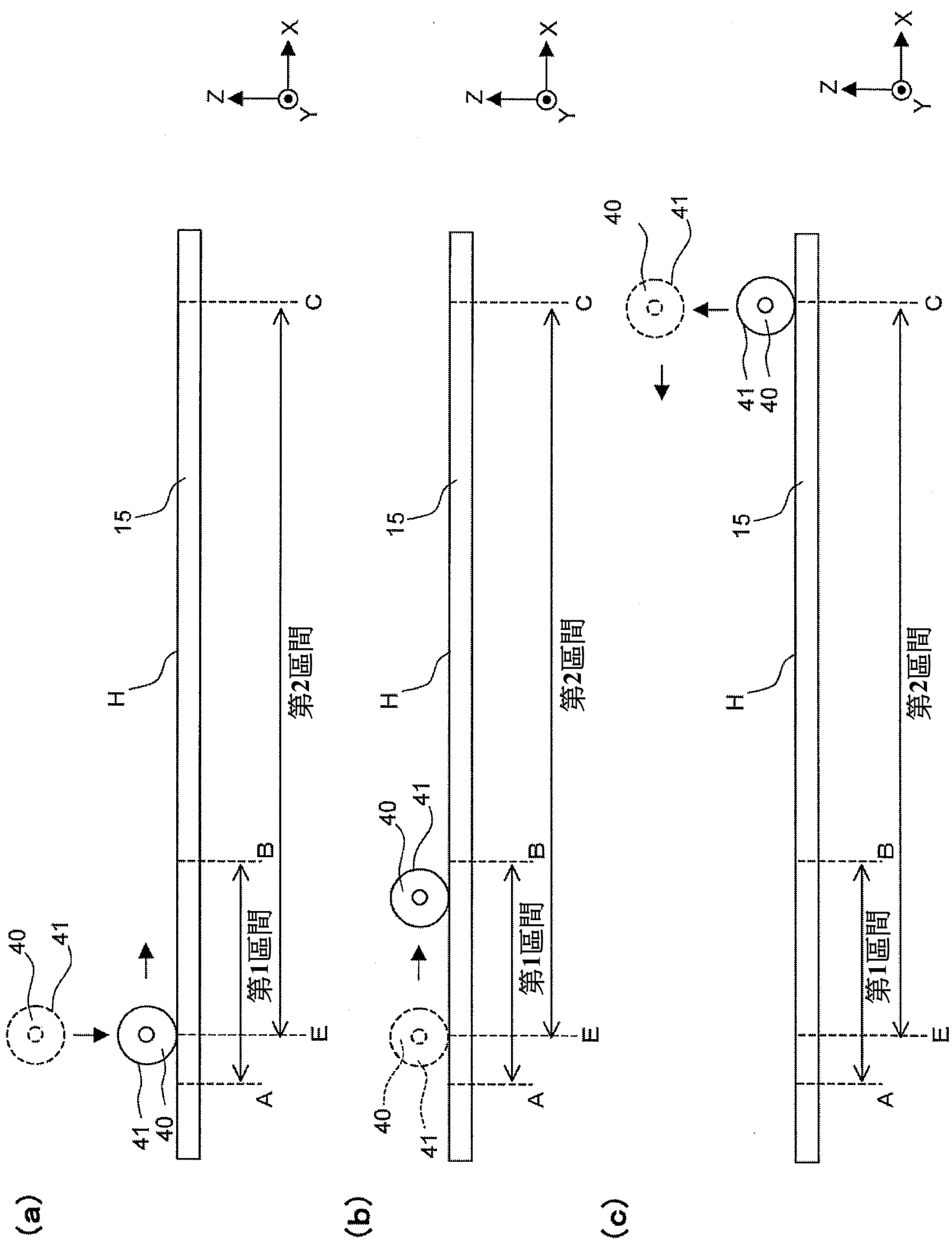
【圖8】



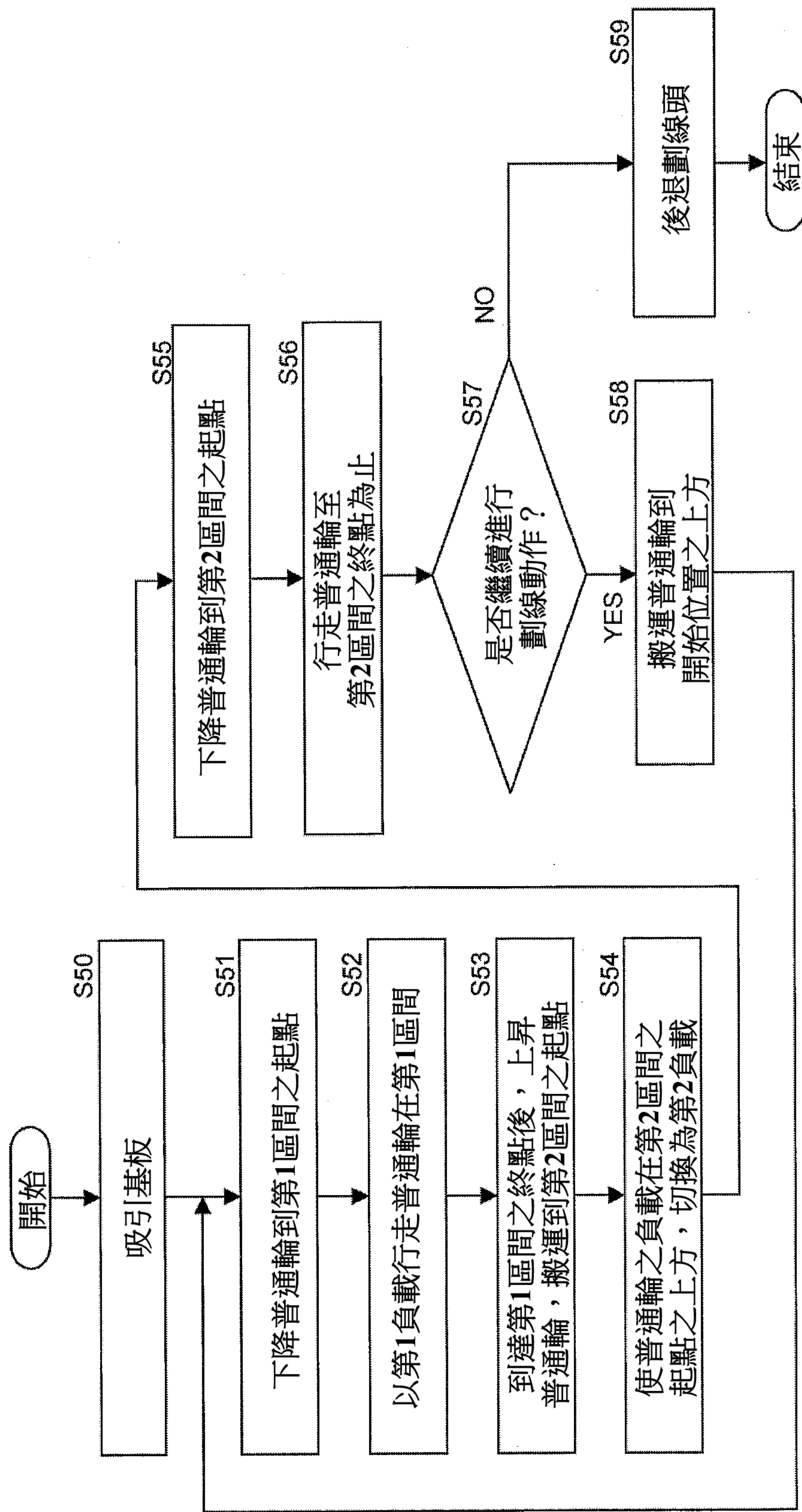
【圖9】



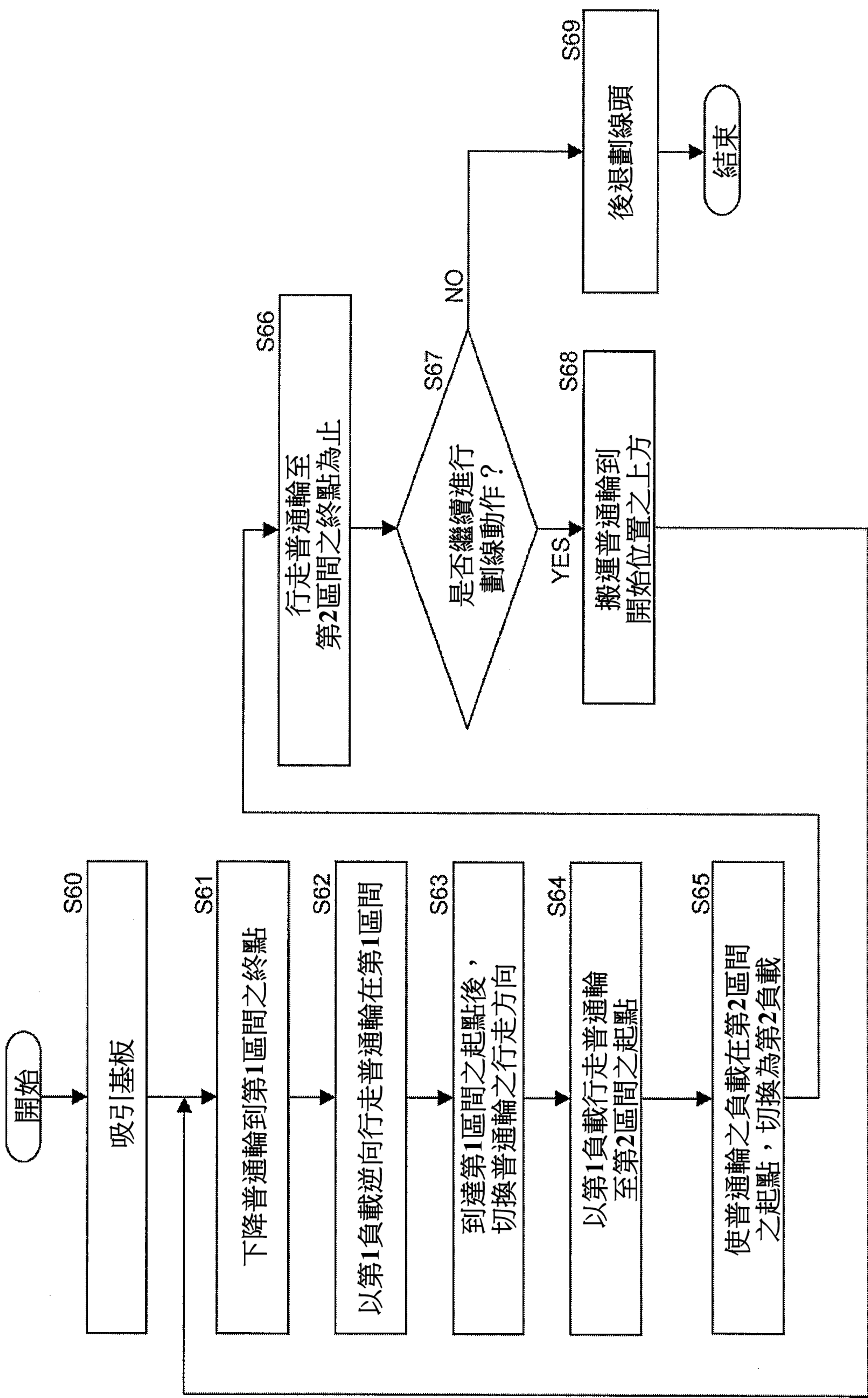
【圖 10】



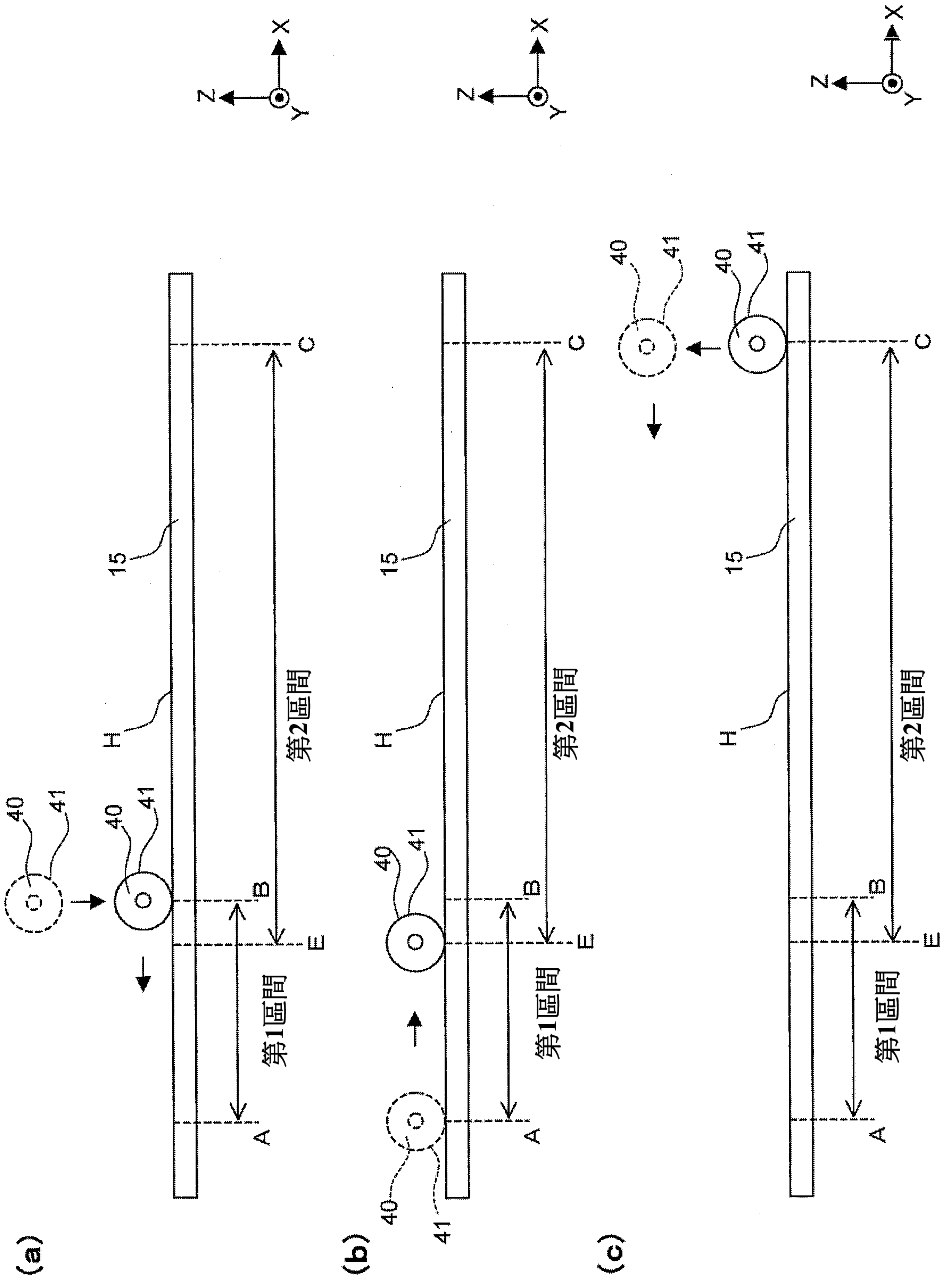
【圖11】



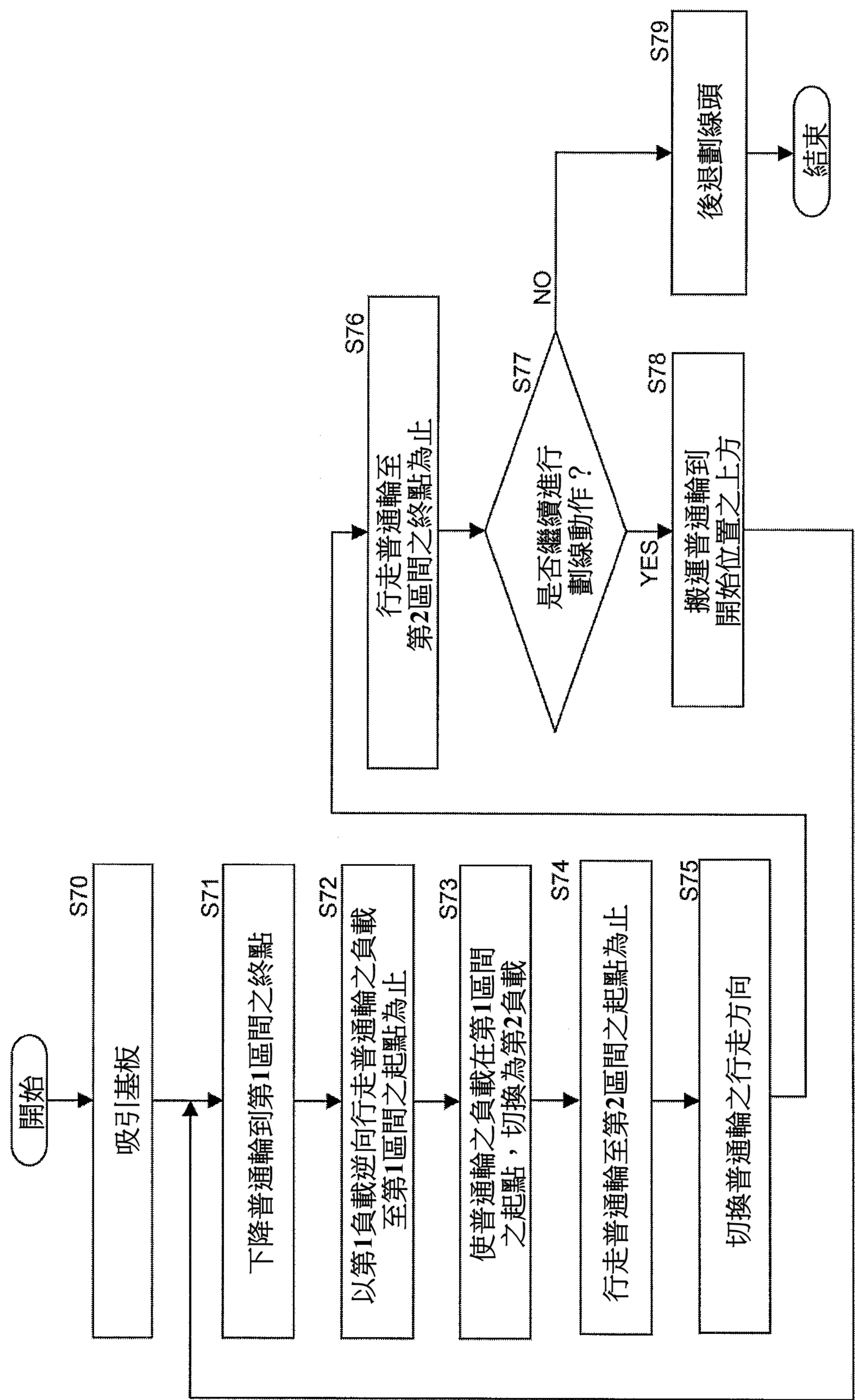
【圖12】



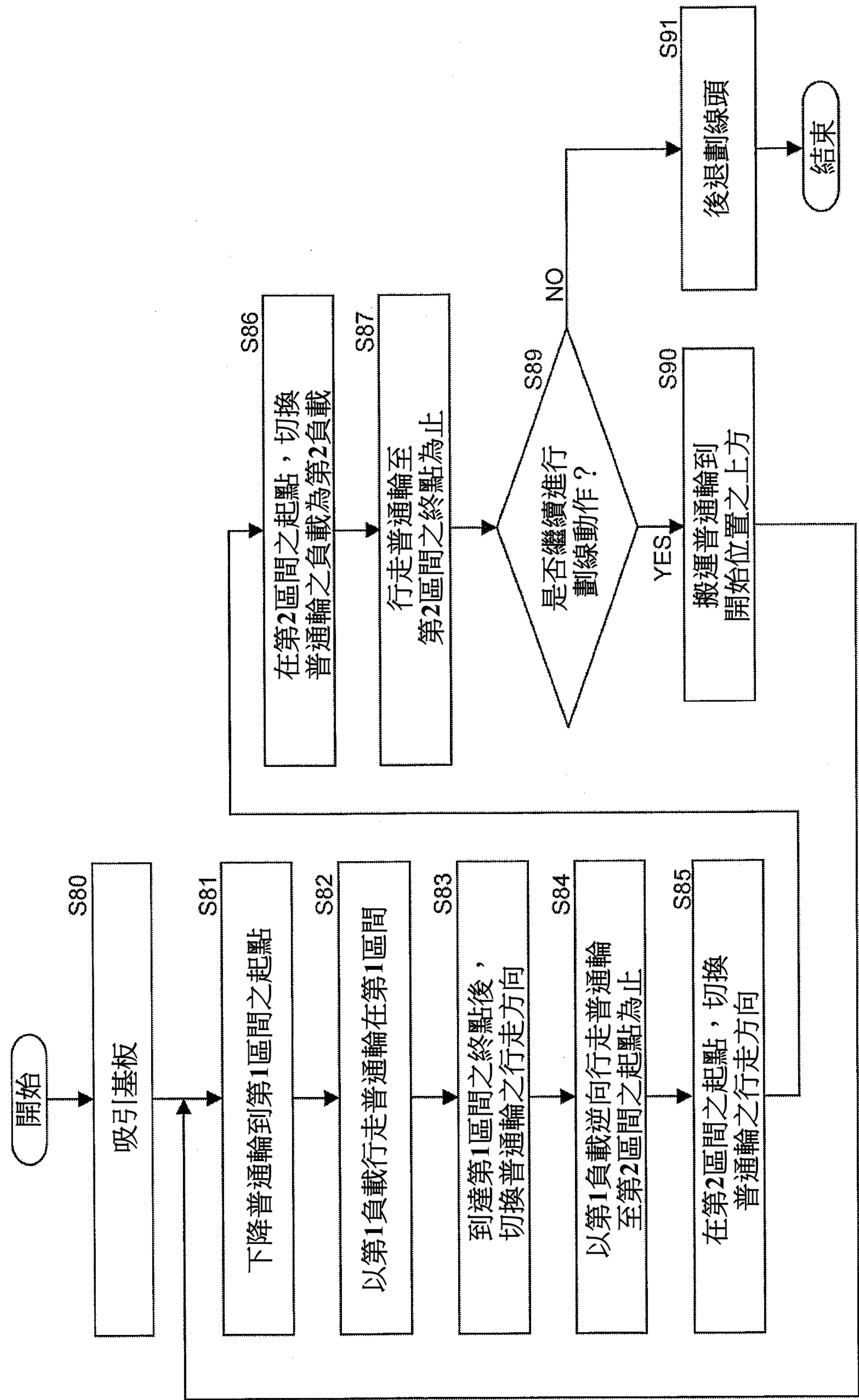
【圖13】



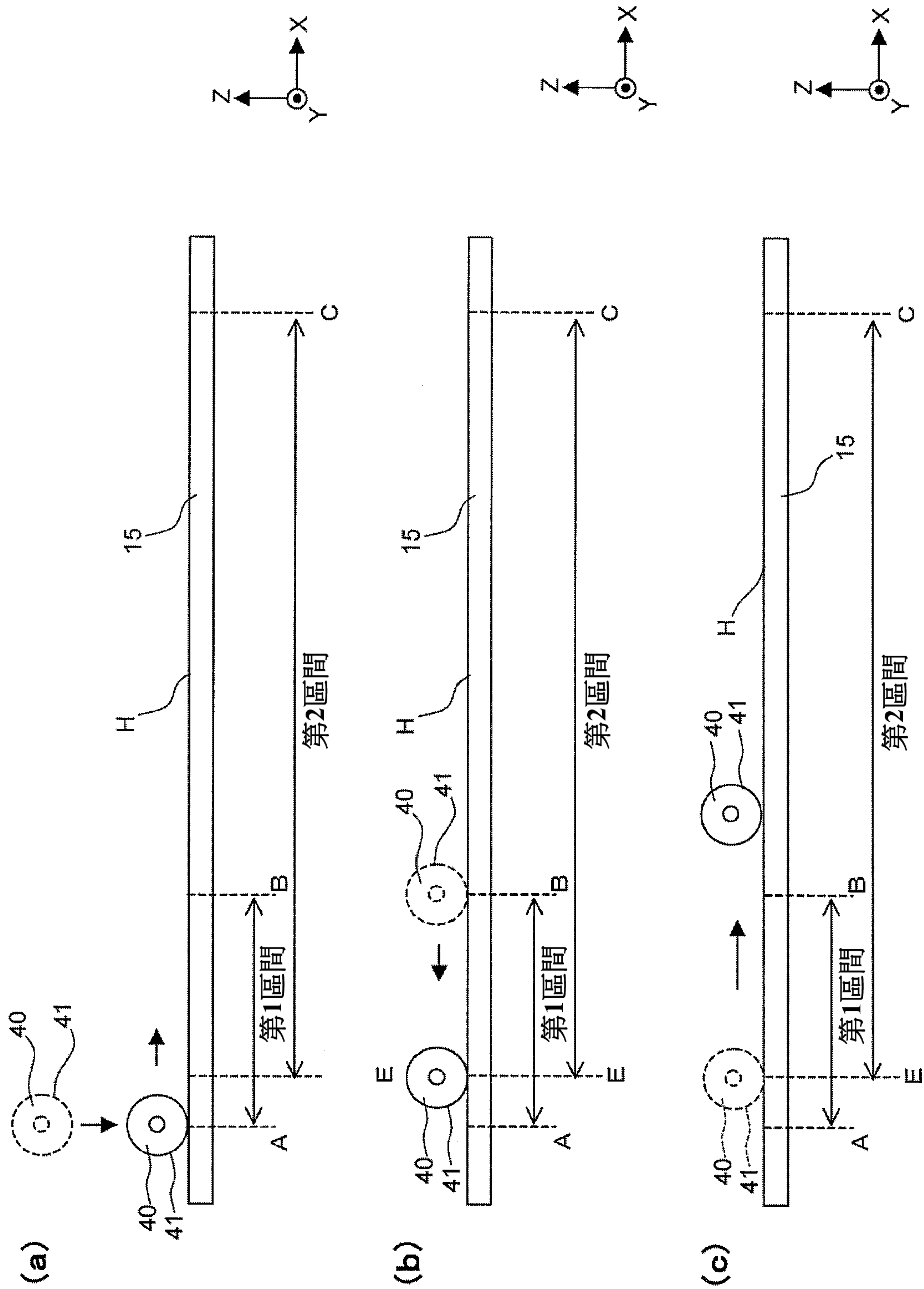
【圖14】



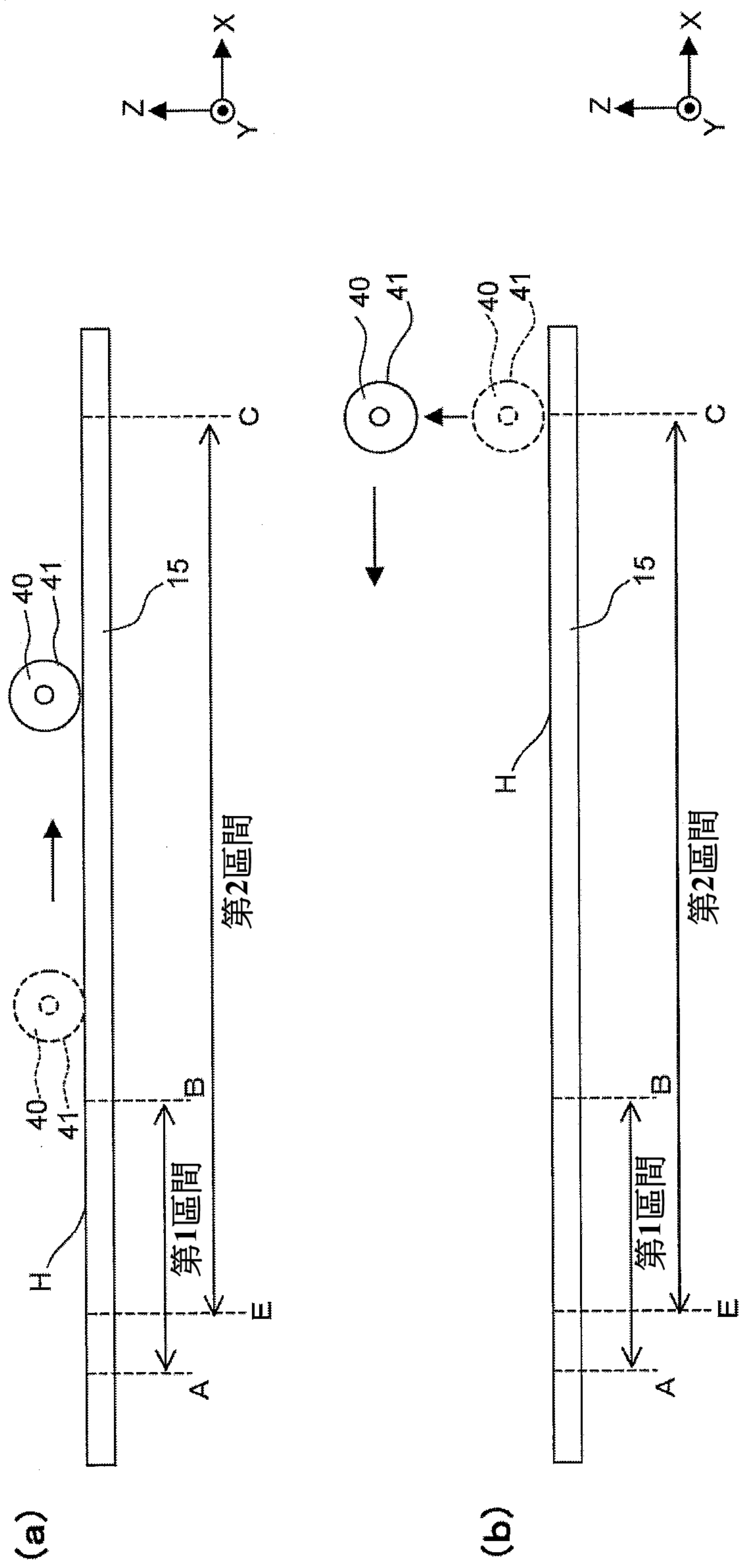
【圖15】



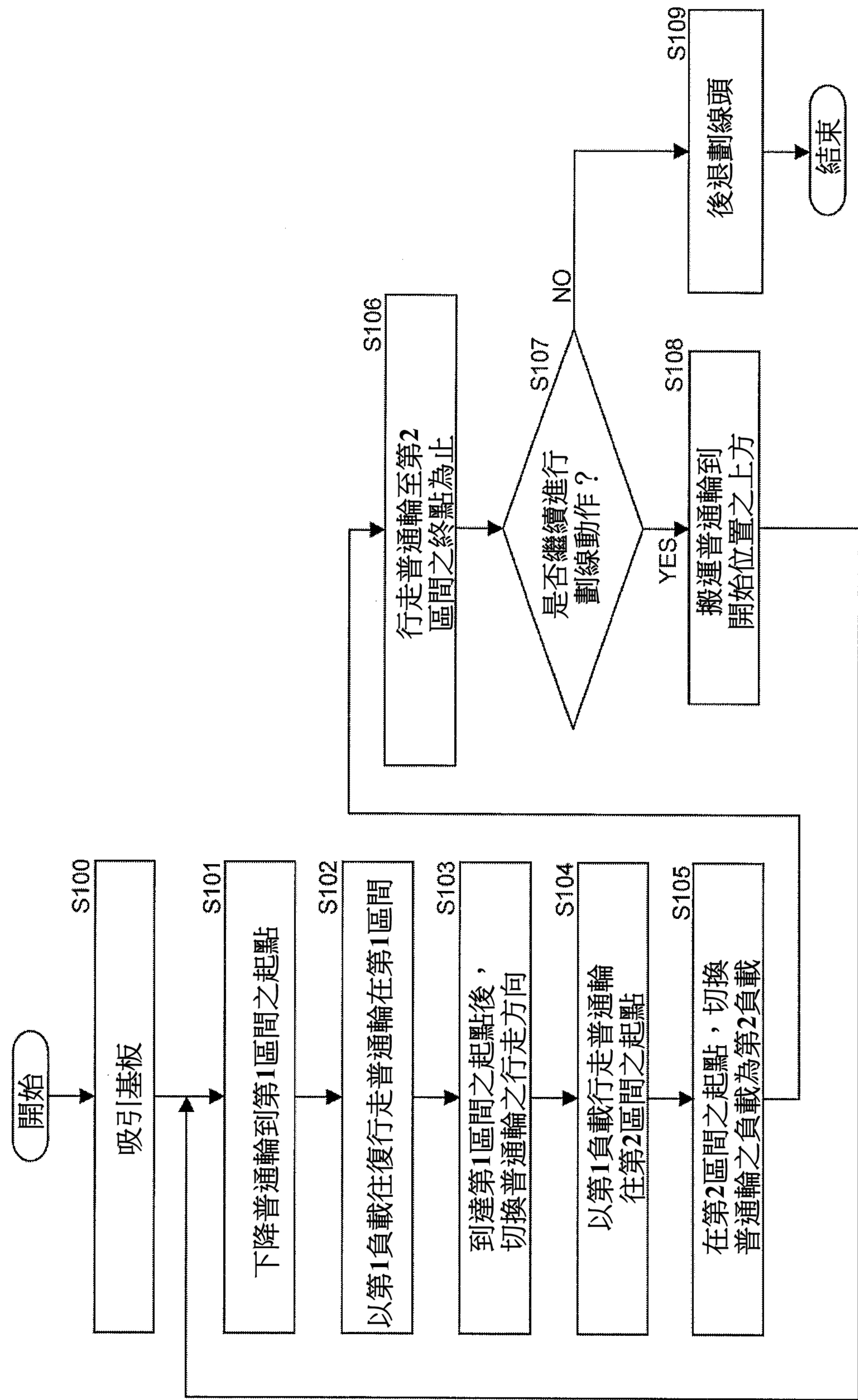
【圖 18】



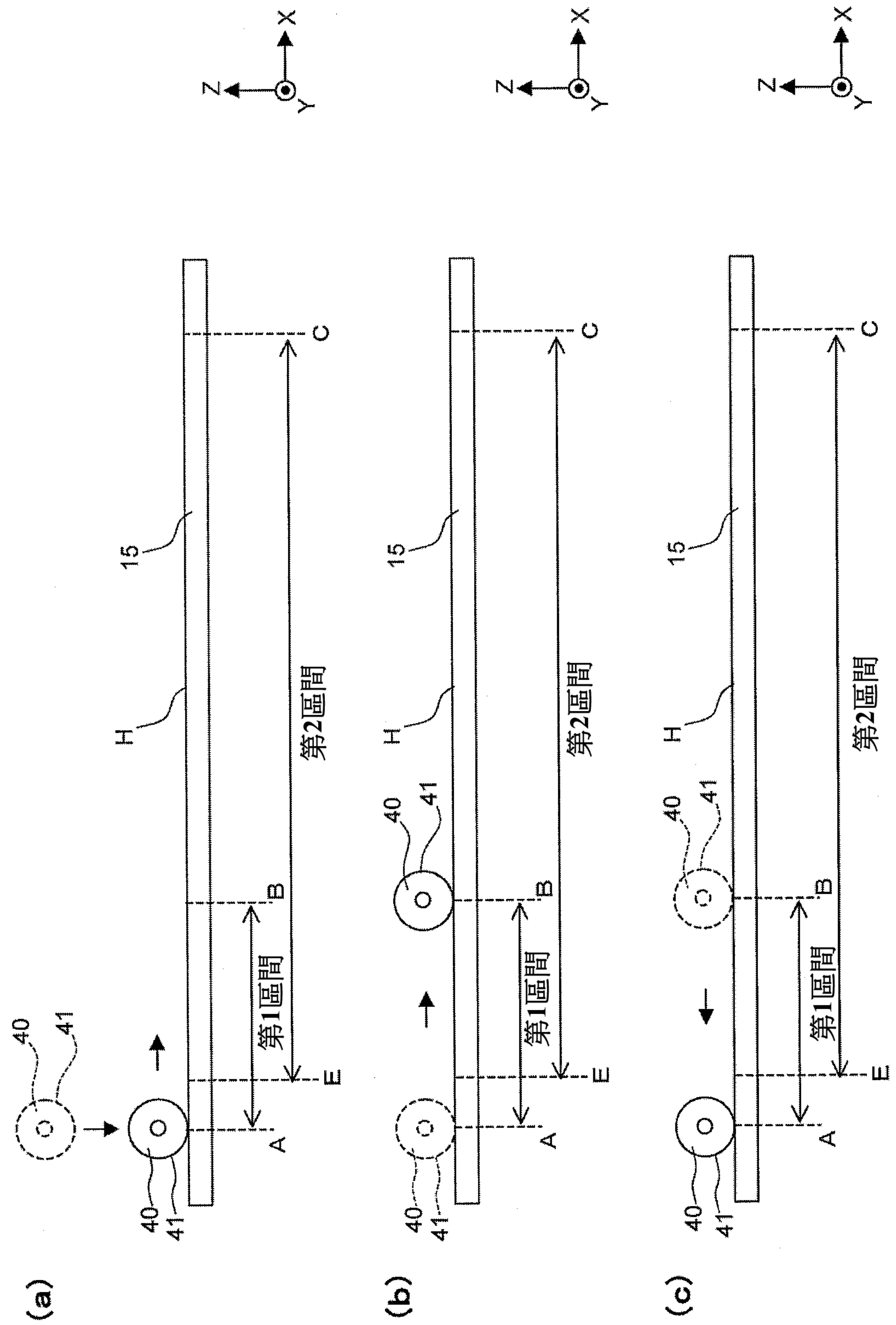
【圖19】



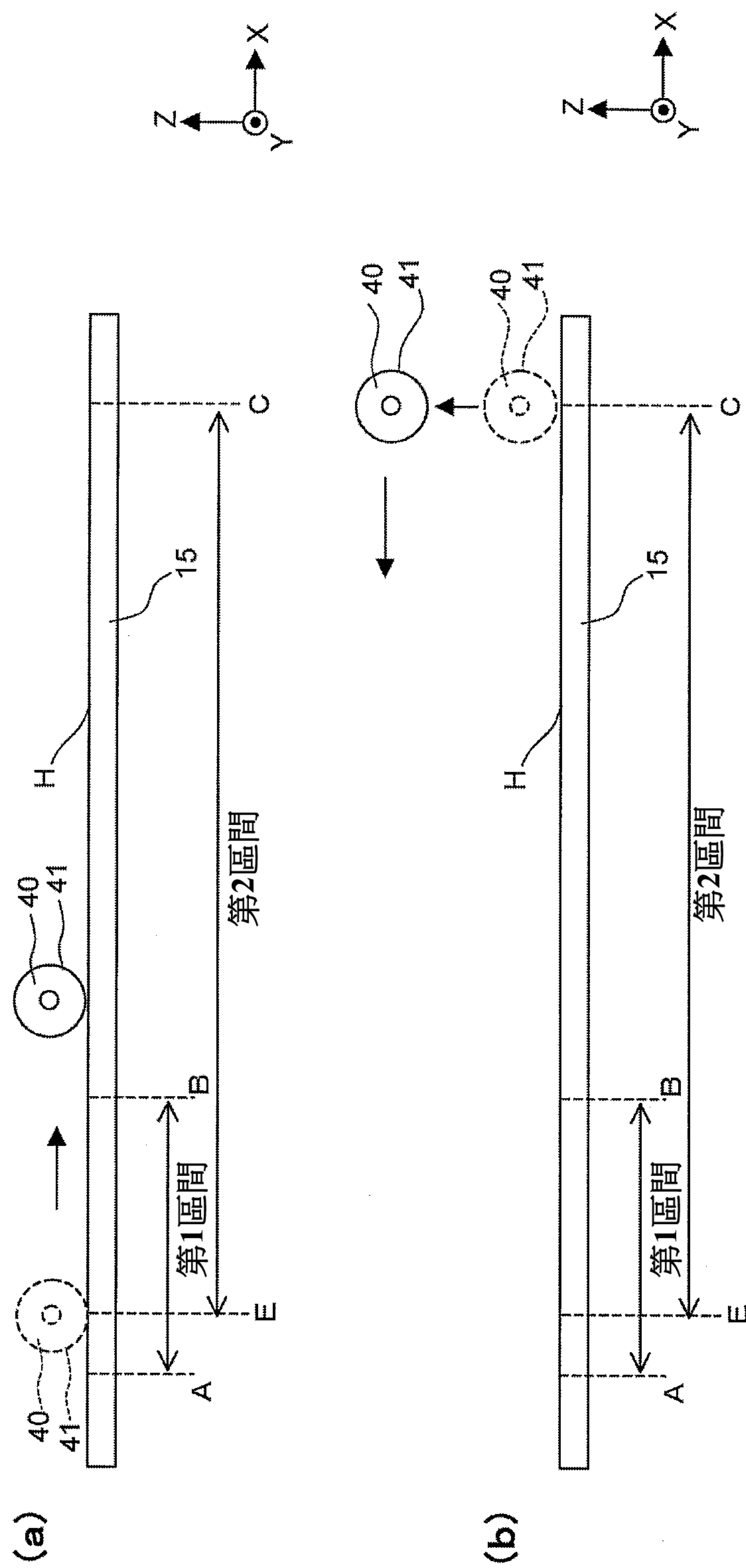
【圖20】



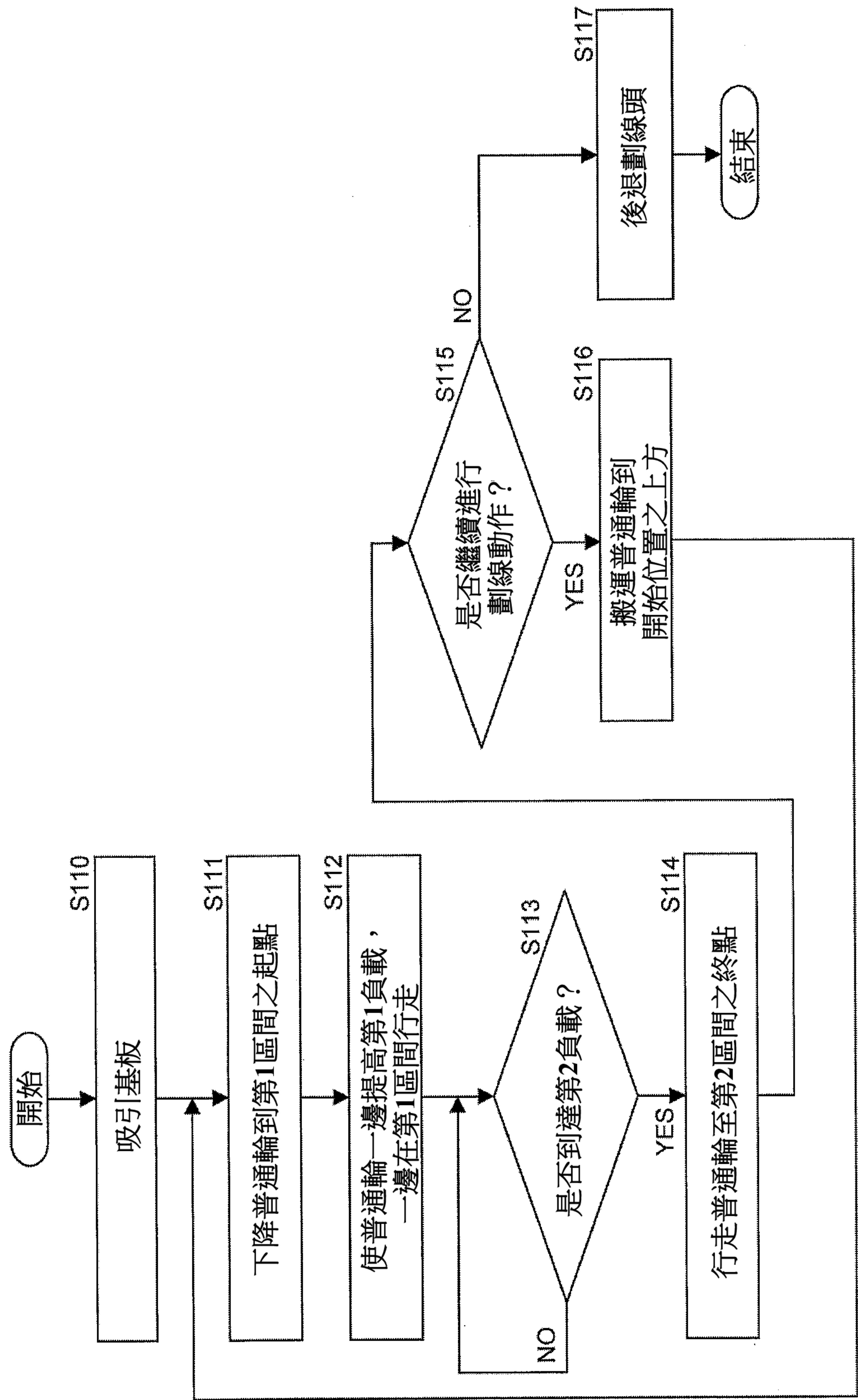
【圖21】



【圖22】



【圖23】



【圖24】

【0163】 步驟S110～S111係對應上述實施形態中之圖3之步驟S10～S11，所以，省略其說明。而且，步驟S120～S121中之普通輪40之動作，係對應圖4（a）。但是，在變形例8中，於步驟S111中，控制部101係控制頭驅動部103，以設定普通輪40之負載為零。

【0164】 如圖4（b）所示，控制部101係控制頭驅動部103，以使普通輪40在基板15行走（S112）。在步驟S112中，控制部101係控制頭驅動部103，以使普通輪40之負載自零開始提高。

【0165】 在步驟S112中，控制部101係控制頭驅動部103，以提高普通輪40之負載，當負載到達第2負載後（S113;YES），控制部101係藉頭搬運部102，搬運劃線頭20。伴隨於此，如圖4（c）所示，普通輪40係行走至位置C為止（S114）。

【0166】 當普通輪40之負載未達到第2負載時（S113;NO），普通輪40係持續往位置C行走，負載係往第2負載提高（S64）。

【0167】 亦即，在變形例8中，普通輪40之負載係自第1負載往第2負載提高，當達到第2負載後，普通輪40到達之地點，係成為第1區間的終點，而且係第2區間的起點之位置B。

【0168】 步驟S105～S107係對應上述實施形態中之圖3之步驟S15～S17，所以，省略其說明。而且，步驟S105～S107中之普通輪40之動作，係對應上述實施形態中之圖4（d）。

【0169】 如此一來，由變形例8劃線方法所做之對於基板15之劃線工序係結束。

【0170】 藉變形例8之劃線方法，與上述實施形態同樣地，可在基板15形成劃線線條。又，在第1區間中，負載係逐漸被提高，所以，在第2區間中，可更確實地產生肋骨標記。

【0171】 本發明之實施形態，係在申請專利範圍所示之技術性思想之範圍