202025363

(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 202025363 A

(43)公開日： 中華民國 109 (2020) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：108121715　(22)申請日： 中華民國 108 (2019) 年 06 月 21 日

(51)Int. Cl.：　*H01L21/68 (2006.01)*　*B65G47/24 (2006.01)*

F16H1/28 (2006.01)

(30)優先權：2018/06/22　日本　2018-118857

(71)申請人：日商樂華股份有限公司 (日本) RORZE CORPORATION　(JP)

日本

(72)發明人：玉造大悟 TAMATSUKURI, DAIGO (JP)；山本康晴 YAMAMOTO, YASUHARU (JP)；安東克巳 ANDOH, KATSUMI (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無　申請專利範圍項數：20 項　圖式數：19　共 69 頁

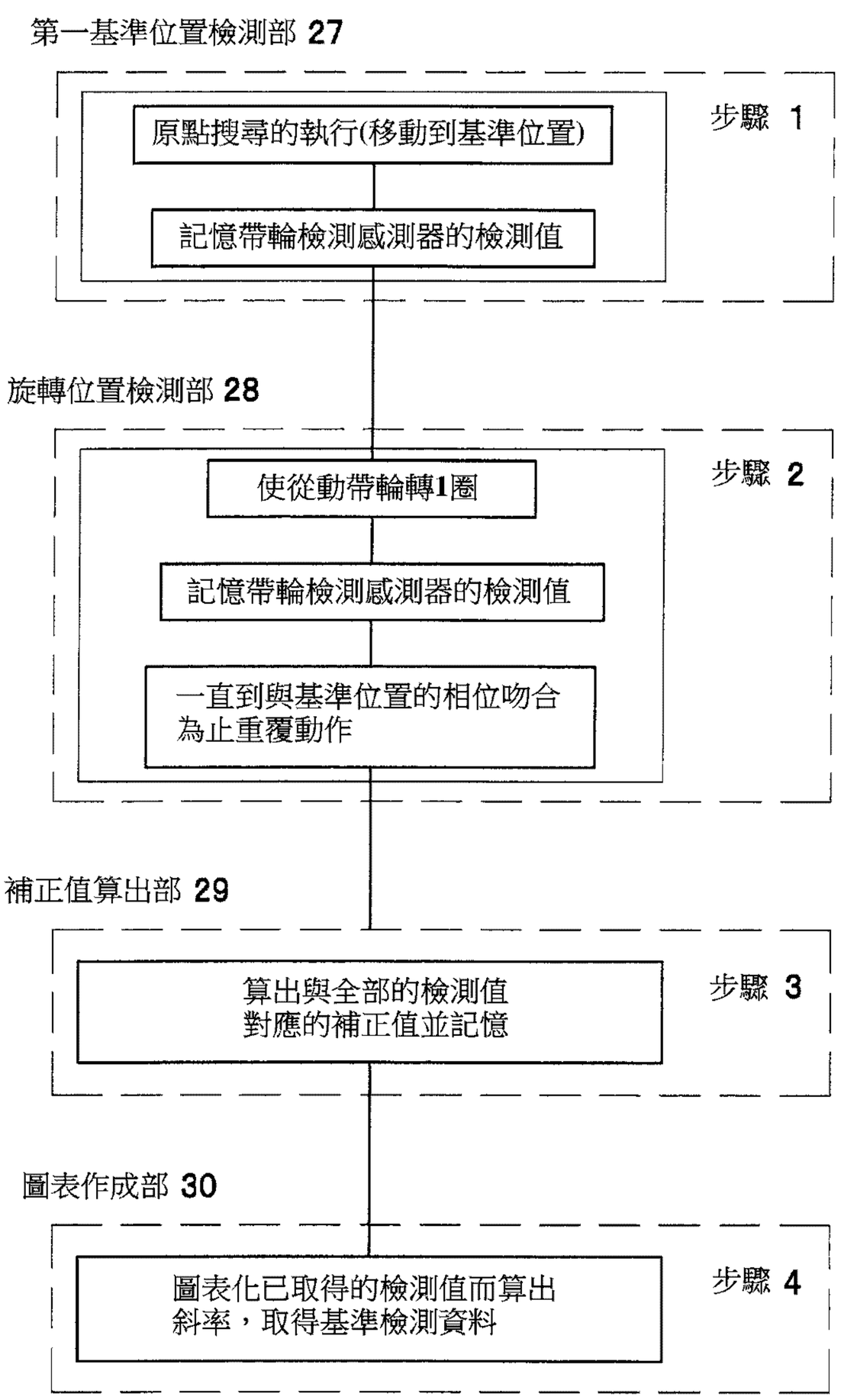
(54)名稱

對準器及對準器的補正值算出方法

(57)摘要

為了便宜提供補正起因於齒形皮帶的間距的製造誤差之位置偏移來達成高定位精度之對準器，設有圍繞在被連結到馬達之驅動帶輪與被連結到主軸之從動帶輪之間之皮帶齒形皮帶、以及檢測從動帶輪的旋轉位置之帶輪檢測感測器，於每次利用驅動帶輪進行使從動帶輪轉 1 圈的旋轉動作，就檢測從動帶輪的旋轉方向的位置偏移，根據具有已知的旋轉比之驅動帶輪與從動帶輪，來算出從動帶輪的旋轉位置偏移的補正值。在失去了驅動馬達的旋轉角度資訊之情況下，為了找出原點搜尋後的從動帶輪與皮帶齒形皮帶之對應到現在的相位之補正值，作成校正用檢測資料。

指定代表圖：



【圖 16】

符號簡單說明：

27:第一基準位置檢測部

28:旋轉位置檢測部

29:補正值算出部

30:圖表作成部

202025363

【發明摘要】

【中文發明名稱】

對準器及對準器的補正值算出方法

【中文】

為了便宜提供補正起因於齒形皮帶的間距的製造誤差之位置偏移來達成高定位精度之對準器，設有圍繞在被連結到馬達之驅動帶輪與被連結到主軸之從動帶輪之間之皮帶齒形皮帶、以及檢測從動帶輪的旋轉位置之帶輪檢測感測器，於每次利用驅動帶輪進行使從動帶輪轉1圈的旋轉動作，就檢測從動帶輪的旋轉方向的位置偏移，根據具有已知的旋轉比之驅動帶輪與從動帶輪，來算出從動帶輪的旋轉位置偏移的補正值。在失去了驅動馬達的旋轉角度資訊之情況下，為了找出原點搜尋後的從動帶輪與皮帶齒形皮帶之對應到現在的相位之補正值，作成校正用檢測資料。

【指定代表圖】第(16)圖。
【代表圖之符號簡單說明】

27：第一基準位置檢測部

28：旋轉位置檢測部

29：補正值算出部

30：圖表作成部

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

對準器及對準器的補正值算出方法

【技術領域】

【0001】本發明有關載置半導體晶圓後檢測形成在半導體晶圓的外周緣部之缺口或定位邊(定向平面)，使定位到特定的旋轉位置之晶圓對準器的對準精度之技術。

【先前技術】

【0002】半導體裝置的製造工序中，收納有複數片作為半導體裝置的基板之半導體晶圓在無塵室內稱為FOUP(Front Opening Unified Pod)之具備複數個托架的密閉容器並被運搬，在稱為微環境空間之高度清淨的環境氣體的中從FOUP取出，進行檢查、加工等的種種的處理。

【0003】而且，例在如電子電路的圖案成形、蒸鍍、化學氣相沉積等的加工、各種的檢查等的半導體晶圓的位置資訊為必需的工序中，總是把所謂缺口或定位邊(定向平面)之形成在半導體晶圓的外周緣部的切口部、與半導體晶圓的中心點正確地定位在特定的位置係為重要的前階段作業。為此，在於上述製造工序或檢查工序移送半導體晶圓之前，一般使半導體晶圓搭載在稱為對準器的晶圓定位裝置，檢測半導體晶圓的中心點的位置與切口部的位置，使半導體晶圓正確移動到正確的位置，之後，交接到

各種加工裝置或各種檢查裝置這一點是為必要。更進一步，最近幾年，隨著半導體晶圓的迴路圖案的細微化，被要求有比習知更高的精度下的定位。

【0004】一般，對準器具備：形成圓柱狀且配置在基臺為可旋轉之作為晶圓載置臺的主軸、配置在基臺的端部來檢測半導體晶圓的周緣部之線感測器、以及使主軸旋轉的主軸旋轉機構。更進一步，也具備使主軸與旋轉驅動部移動在X軸方向、Y軸方向、及Z軸方向的主軸移動機構。主軸旋轉機構具備：被固定在馬達的輸出軸之驅動帶輪、被固定在被固定成相對於主軸為同軸狀的支撐軸之從動帶輪、以及被圍繞在驅動帶輪與從動帶輪之齒形皮帶。而且，旋轉驅動主軸的馬達，係使用容易做驅動軸的旋轉角度控制之步進馬達或伺服馬達。而且，主軸為水平乘載半導體晶圓的晶圓載置臺，在主軸上形成用於吸附保持水平載置的晶圓W之吸附孔，吸附孔透過配管構件來與真空源連接。經由上述構成，對準器係藉由在保持載置在主軸上的半導體晶圓的狀態下經由馬達的驅動力來使主軸與半導體晶圓旋轉的方式，用線感測器測定半導體晶圓的周緣部，來正確檢測相對於半導體晶圓的主軸旋轉中心軸之偏離量。

【0005】但是，最近幾年，半導體設計規則持續細微化，變成對準器一定要比以往更高精度定位半導體晶圓。在此，提升定位精度之際的障礙之一，舉例有形成在齒形皮帶的齒的間距精度，無法滿足對準器所要求的定位精

度。在此，於專利文獻1，揭示出把編碼器安裝成與主軸的支撐軸為同軸狀，以直接檢測主軸的旋轉位置的方式來提高定位精度之技術。而且，更進一步，作為緩和起因於形成在齒形皮帶的內齒的間距寬的變動之位置偏移的方法，如專利文獻2記載，揭示出切斷齒形皮帶做成複數個皮帶，錯開相位來消除皮帶的間距寬的週期性的變動而圍繞在帶輪之技術。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0006】

[專利文獻1]日本特開2002-164419號專利公報

[專利文獻2]日本特開2013-157462號專利公報

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

【0007】但是，在記載在上述專利文獻1的技術中，雖然利用安裝編碼器的方式來提升位置精度，但是，以對習知的對準器的構成追加編碼器的方式會增加製造成本，更進一步會有裝置大型化之結果。更進一步，在記載在專利文獻2的技術中，雖然和緩了齒形皮帶的齒間距的變動所致之位置偏移，但是，還是沒辦法達到滿足所要求的精度的位置偏移的消解。

【0008】本發明為有鑑於上述課題而為之創作，其目的在於便宜提供一種對準器，其係算出與形成在齒形皮帶

的內齒的製造誤差之每一個對應的補正值，即便使用內齒的間距精度低的齒形皮帶，也可以達成高的定位精度。而且，其目的在於提供一種方法，其係即便在失去了驅動齒形皮帶的馬達的旋轉角度資訊的情況下，也可以在短時間內特定帶輪與齒形皮帶的現在的旋轉位置，來取得可以適用記憶中的補正值之校正用檢測資料。

[解決課題之手段]

【0009】為了達成上述目的，本發明的補正值算出方法，係在晶圓定位裝置中，算出補正起因於前述齒形皮帶的製造誤差的前述從動帶輪的旋轉方向的位置偏移之補正值，該晶圓定位裝置具備：可以控制旋轉角度之馬達；被前述馬達驅動之驅動帶輪；以相對於前述驅動帶輪為特定的旋轉比所構成之從動帶輪；齧合到前述驅動帶輪與前述從動帶輪，且圍繞在前述驅動帶輪與前述從動帶輪之間之齒形皮帶；被固定在前述從動帶輪成同心軸狀，且具有固定半導體晶圓的固定手段之主軸；檢測被固定在前述主軸上的半導體晶圓的周緣之對準感測器；檢測前述從動帶輪的旋轉位置之帶輪檢測感測器；以及控制部；其特徵為包含以下步驟：前述馬達進行原點搜尋，用前述帶輪檢測感測器檢測前述驅動帶輪與前述從動帶輪與前述齒形皮帶各自處於基準位置時的前述從動帶輪的旋轉位置，並記憶該檢測值到控制部之基準值記憶步驟；於前述馬達進行了用於使前述從動帶輪轉1圈的特定的旋轉動作後，用前述帶

輪檢測感測器檢測前述從動帶輪的旋轉位置，並記憶該檢測值到前述控制部之檢測值記憶步驟；以及執行前述檢測值記憶步驟一直到前述驅動帶輪與前述從動帶輪與前述齒形皮帶之全部都復歸到各自的前述基準位置為止，從已被記憶到前述控制部的前述檢測值，於前述控制部算出把前述從動帶輪每轉1圈的前述位置偏移予以補正的補正值之補正值算出步驟。

【0010】經由上述方法，可以算出對驅動帶輪與從動帶輪與齒形皮帶的各個相位之補正值的緣故，可以正確實施半導體晶圓的對準動作。

【0011】更進一步，本發明的基準檢測資料取得方法，係包含：作成用請求項1的補正值算出方法算出之前述檢測值的圖表，算出前述圖表的各個特定的檢測範圍的斜率之基準檢測資料取得步驟。而且，本發明的校正用檢測資料取得方法包含：使喪失了旋轉角度資訊的前述馬達作動來進行原點搜尋，用前述帶輪檢測感測器檢測前述原點搜尋動作後的前述從動帶輪的旋轉位置，使檢測值記憶到前述控制部之校正基準位置記憶步驟；接著，於前述馬達進行了用於使前述從動帶輪旋轉特定的次數的旋轉動作後，把用前述帶輪檢測感測器檢測前述從動帶輪的旋轉位置之動作重覆進行特定的次數，把前述旋轉動作之每次的前述帶輪檢測感測器所檢測到的校正檢測值記憶到前述控制部之校正檢測值記憶步驟；作成記憶到前述控制部之前述檢測值的圖表，算出前述圖表的各個特定的檢測範圍的

斜率之校正基準檢測資料取得步驟；以及比較在前述基準檢測資料取得步驟作成的前述圖表與在前述校正基準檢測資料取得步驟作成的前述圖表，來特定前述驅動帶輪與前述從動帶輪與前述齒形皮帶的相位之相位特定步驟。

【0012】以上述構成，即便是在因停電或不同步等喪失了旋轉位置資訊的情況下，對準器再度對馬達做原點搜尋，可以特定驅動帶輪與從動帶輪與齒形皮帶之現在的相位，在短時間內可以找出與現在的相位對應的補正值。經此，對準器可以在短時間內再開始正確的定位動作。

【0013】而且，有關本發明的對準器，係形成在前述齒形皮帶的內齒的數目與形成在前述驅動帶輪的外齒的數目與形成在前述從動帶輪的外齒的數目，並不存在1以外的公因數。以上述構成，一直到從動帶輪的旋轉次數與齒形皮帶的內齒的數目為相同數目為止，驅動帶輪、從動帶輪、齒形皮帶的各旋轉位置的組合不會有重複的緣故，可以算出從動帶輪的各旋轉中的補正值。

【0014】而且，以形成在齒形皮帶的內齒的數目為質數的方式，可以選擇各式各樣的齒數的驅動帶輪與從動帶輪，減少設計上的限制。更進一步，以把形成在從動帶輪的外齒的數目設定成形成在前述驅動帶輪的外齒的數目的整數倍的方式，變得可以很容易計算為了使從動帶輪轉1圈而必要的驅動帶輪的旋轉數目，可以減低控制部的演算的負載。

[發明效果]

【0015】經由本發明，可以算出與形成在齒形皮帶的各個齒對應之補正值，即便使用齒的間距精度低的齒形皮帶也可以達成高的定位精度。而且，即便在失去了驅動齒形皮帶的馬達的旋轉角度資訊的情況下，也可以容易特定帶輪與齒形皮帶的現在的相位，來取得可以適用對應的補正值之校正用檢測資料。

【圖式簡單說明】

【0016】

[圖1]為表示本發明的一實施方式之對準器的立體圖。

[圖2]為表示本發明的一實施方式之對準器的剖視圖。

[圖3]為表示齒形皮帶的概要之剖視圖。

[圖4]為表示齒形皮帶的內齒的製造誤差之概要圖。

[圖5]為表示本實施方式的對準器的旋轉驅動部分之圖。

[圖6]為表示本實施方式的對準器的從動帶輪的位置檢測動作之圖。

[圖7]為表示本實施方式的對準器的動作之概略圖。

[圖8]為表示本實施方式的對準器的動作之概略圖。

[圖9]為檢測了本實施方式的對準器之基準檢測資料的圖表。

[圖10]為表示本發明的他的實施方式之圖。

[圖11]為記載了從動帶輪之每轉1圈的齒的累積量與齒形皮帶的基準齒G1的移動位置之表。

[圖12]為記載了從動帶輪之每轉3圈的齒的累積量與基準齒G1的移動位置之表。

[圖13]為表示基準齒G1每前進180齒時所檢測出的檢測值之圖表。

[圖14]為表示圖9所示的圖表的近似直線之圖表。

[圖15]為表示圖13所示的圖表的近似直線之圖表。

[圖16]為表示基準檢測資料的取得的程序之圖。

[圖17]為表示校正用檢測資料的取得與比較的程序之圖。

[圖18]為表示本發明的一實施方式也就是控制部14的構成之方塊圖。

[圖19]為表示本實施方式的對準器的動作之概略圖。

【實施方式】

【0017】以下關於本發明的實施方式，參閱圖面並詳細說明。圖1為表示本發明的對準器1的一實施方式之立體圖，圖2為對圖1的框體部分剖面而表示出內部構造的概要之一部分斷面側視圖。本實施方式的對準器1，係檢測半導體晶圓W的中心點的位置的偏移量、以及缺口N或定向平面之形成在晶圓外周緣的切口部的位置，用於正確定位預先設定好的特定的位置者。本實施方式的對準器1具

備：在上部立設有晶圓暫置臺2之頂面平板3、以及配置在該頂面平板3的下部並配置在相互地正交的位置之X軸驅動機構4與Y軸驅動機構5(參閱圖2)；藉由這些X軸驅動機構4及Y軸驅動機構5，可以使配置在頂面平板3的下方之升降機構6移動在XY平面內。而且，在升降機構6的升降臺7具備有用於使載置在主軸8與主軸8上的半導體晶圓W旋轉在水平面內之主軸驅動馬達9，於該主軸驅動馬達9之延伸在垂直方向的輸出軸9a，驅動帶輪10被固定成與輸出軸9a的旋轉中心軸C1成同心軸狀。而且，於主軸8的下部，主軸軸桿11被固定成相對於主軸8成同心軸狀，於主軸軸桿11的下端，從動帶輪12被固定成相對於主軸8及主軸軸桿11成同心軸狀。而且，主軸軸桿11係透過軸承17被支撐成可旋轉在升降臺7，主軸8、主軸軸桿11、從動帶輪12係構成以延伸在垂直方向的旋轉中心軸C2為旋轉中心而整體可旋轉。

【0018】驅動帶輪10與從動帶輪12皆為齒形帶輪，在該二個帶輪10、12之間圍繞有齒形皮帶13(以下適宜、簡單地稱為「皮帶」)。本實施方式的對準器1所具備的主軸驅動馬達9，係可以使用步進馬達等之可以對輸出軸9a精密的旋轉角度控制之馬達，主軸驅動馬達9的作動係藉由控制部14而被控制著。而且，本實施方式的對準器1所具備的主軸8，為把晶圓W保持成水平的晶圓保持臺，形成有把水平置放在主軸8上的晶圓W予以真空壓所致之吸附保持的吸附孔15，吸附孔15透過配管構件來與未圖示的真

空源連接。尚且，把半導體晶圓W保持在主軸8的型態，並不限定於利用真空壓的方法，也可以是握持半導體晶圓W的周緣部之夾持方式的保持型態或其他公知的保持型態。

【0019】X軸驅動機構4被固定在底面平板16，構成有：把於頂面固定有Y軸驅動機構5的移動件4a導引在X軸方向的滑動導引件、相對於滑動導引件平行配置並與移動件4a螺合的滾珠螺桿機構、以及使延伸在滾珠螺桿機構的X軸方向的旋轉軸旋轉的X軸驅動馬達4b。而且，Y軸驅動機構5構成有：把載置了升降機構6的移動件5a導引在Y軸方向的滑動導引件、相對於滑動導引件平行配置並與移動件5a螺合的滾珠螺桿機構、以及使延伸在滾珠螺桿機構的Y軸方向的旋轉軸旋轉的Y軸驅動馬達5b。升降機構6乃是使固定有主軸驅動馬達9的升降臺7升降移動在垂直方向的機構，構成有：把升降臺7導引在Z軸方向之公知的滑動導引件、以及相對於滑動導引件平行配置之公知的氣缸。氣缸係透過配管與未圖示的空氣供給源連接，以導通、斷開配置在配管的途中之未圖示的電磁閥的方式來讓氣缸的活塞桿伸縮，使升降臺7升降移動在垂直方向。藉由這些用X軸驅動機構4、Y軸驅動機構5、升降機構6所構成的主軸移動手段18，主軸8可以朝水平方向及垂直方向移動。尚且，構成主軸移動手段18之各馬達4b、5b、9係全部可以使用可以對旋轉軸做精密的角度控制之步進馬達，而且，各馬達4b、5b、9的作動係藉由控制部14被控制著。

【0020】在頂面平板3之被切掉的部分3a，具備從上下包挾住主軸8上的晶圓W的周邊部之對準感測器19。該對準感測器19乃是線感測器，該線感測器具有：具備配置成直線狀之複數個投光部之投光器19a、以及具備配置在與投光部對應的位置成直線狀之複數個受光部之受光器19b；配置成在半導體晶圓W的下方與上方相互地對向，而且，從投光器19a照射出的檢測光的光軸相對於配置在主軸8上的半導體晶圓W的旋轉方向為垂直。而且，複數個投光部與受光部係配置成分別與通過主軸8的旋轉中心軸的半徑方向的線段吻合。該對準感測器19，係藉由受光器19b檢測到從投光器19a照射出的檢測光被晶圓W外周緣遮住的狀態之檢測值(受光量)的方式，來測定半導體晶圓W的中心對主軸8的旋轉中心軸C2之偏心量與偏心方向。利用受光器19b檢測出的檢測值，係作為電訊號被發送到控制部14，藉由控制部14進行演算處理。一般，半導體晶圓W從被收納在被稱為FOUP的收納容器之狀態一直到被搬運機器人搬運為止，多有從設計上的特定的位置偏離而被保管著的情況。在此，對準器1係使保持在主軸8上的半導體晶圓W旋轉來檢測偏心量，經由控制部14，為了讓半導體晶圓W的實際的中心點位置位置在被預定的適切的中心位置，而暫時暫置在晶圓暫置臺2，為了讓半導體晶圓W的中心位置與主軸8的中心軸吻合，使主軸8移動在水平方向而更換半導體晶圓W。更進一步，為了位置在預定出缺口N的旋轉位置，使半導體晶圓W旋轉在水平方向。

【0021】尚且，本實施方式的對準器1可以構成使主軸8移動在水平方向及垂直方向之驅動機構，如上述般檢測了半導體晶圓W的位置偏移後，主軸8更換半導體晶圓W，但是，本發明並不限定於此，即便是不具備使主軸8移動在水平方向的X軸驅動機構4、Y軸驅動機構5、升降機構6之主軸移動手段18，僅具備使主軸8旋轉動作的機構之單軸控制型對準器，也可以充分適用本發明。該情況下，從檢測出的半導體晶圓W的中心點起算的位置偏移量與角度偏離的資訊被發送到晶圓搬運機器人，在晶圓搬運機器人用晶圓握持部保持半導體晶圓W之際，使晶圓握持部移動到消除該位置偏移量的位置後，以保持半導體晶圓W的方式來補正半導體晶圓W的位置偏移。

【0022】圖5為表示對準器1的旋轉驅動機構的其中一例，為表示具備在本實施方式的對準器1之驅動帶輪10、從動帶輪12、及皮帶13之概略圖。於被固定在輸出軸9a的驅動帶輪10的外周圍部，以特定的間距形成外齒10a。而且，於被固定在主軸軸桿11的從動帶輪12的外周圍部，以特定的間距形成做成與形成於驅動帶輪10的外齒10a為同樣的形狀之外齒12b。而且，於圍繞在該二個帶輪10、12之間的皮帶13，形成與形成在二個帶輪10、12的外齒10a、12a齧合之內齒13a，經由上述構成，主軸驅動馬達9的輸出軸9a的旋轉驅動力透過驅動帶輪10、皮帶13、從動帶輪12、主軸軸桿11傳遞到主軸8。

【0023】於圖3，表示可以適用本發明的齒形皮帶13

的概要之剖視圖的其中一例。本實施方式的對準器1所具備的皮帶13為圓環狀的正時皮帶，至少構成有：形成與各帶輪10、12的外齒10a、12a齧合的內齒13a之主體部13b、添附在形成主體部13b的內齒13a的表面之齒布13c、以及被埋設在主體部13b的抗張力體13d。主體部13b用耐熱性、耐疲勞性優異且比較輕量的氯丁二烯橡膠等的合成橡膠來形成，於用該氯丁二烯橡膠所形成的主體部13b的內部，沿皮帶13的移動方向(圓周方向)埋設有用玻璃纖維或聚醯胺系化學纖維等製作出的抗張力體13d。而且，於主體部13b的表面貼附有用於防止磨耗的齒布13c。

【0024】順便一說，在藉由配置成同心軸狀之直徑相異的二個圓桶狀的金屬模具所形成的空間，藉由流入所謂氯丁二烯橡膠之皮帶13的材料，來成型皮帶13。於配置在該二個金屬模具中的內側之金屬模具，形成與皮帶13的內齒13a對應的形狀的溝。作為製造的程序，首先，於內側的金屬模具的表面捲繞了齒布13c與抗張力體13d後，在使內側的金屬模具移動到外側的圓桶狀的金屬模具的內部空間後，以被加壓的狀態流入高溫的皮帶材料到內側的金屬模具與外側的金屬模具的間的空間。之後，冷卻並從金屬模具拆除掉後，把形成圓桶狀的皮帶原材料沿圓圓周方向依特定的寬度裁斷，完成皮帶13。

【0025】圖4為用於說明齒形皮帶的內齒的製造誤差之概念圖，(a)表示以均等的間距P來成型的情況，(b)表示間距不為均一的情況。把以上述工序製造出的皮帶13調整

適切的安裝張力圍繞在驅動帶輪10與從動帶輪12之間，藉此，可以容易進行無背隙的驅動力的傳遞。但是，皮帶13係因為成型後的收縮或皮帶材料的加工不均等，各內齒13a不會成型成相同的大小，內齒13a的間距會是比規定的尺寸P大的尺寸P1，或是比規定的尺寸P小的尺寸P2。更進一步，各內齒13a的大小為比規定的大小P3更小的尺寸P4或是為更大的尺寸P5，會產生微小的間距誤差。而且，也因為用化學纖維等製作的抗張力體13d的彈性係數的不均一，會產生皮帶13之微小的間距誤差。因為該微小的內齒13a的間距誤差，驅動帶輪10的旋轉無法正確傳遞到從動帶輪12，會有相對於驅動帶輪10的旋轉，從動帶輪12的旋轉不均的情況。特別是，在測定半導體晶圓W的周緣之際，因為該偏離，成為產生無法滿足所要求的對準精度之障礙的原因。

【0026】於本實施方式的對準器1所具備的驅動帶輪10的外周圍以均等的間距形成30個外齒10a，於從動帶輪12的外周圍以均等的間距形成60個外齒12b。在此，在形成在皮帶13的內齒13a為如圖4(a)般以均等的間距P來成型的情況下，驅動帶輪10轉2圈的話，從動帶輪12會正確轉1圈。但是，在皮帶13的內齒13a的形狀或間距為如圖4(b)般不為均一的情況下，驅動帶輪10的旋轉不會正確傳遞到從動帶輪12，所以從動帶輪12與主軸8，進而保持在主軸8上的半導體晶圓W，不會移動到與驅動帶輪10的旋轉對應之正確的旋轉位置。

【0027】在此，本發明的發明人藉由簡易的構成，發現到了消解起因於皮帶13的製造誤差之半導體晶圓W的定位精度低的方法。發明人所發現到的方法，係從動帶輪12每轉1圈用感測器檢測因為該皮帶13所產生的從動帶輪12的旋轉不均，從該檢測值算出從動帶輪20對基準位置(後述)之旋轉位置偏移量，把與該從動帶輪12之每轉1圈的位置偏移量對應的補正值適用到半導體晶圓W的對準時，進行半導體晶圓W之正確的定位。更進一步，也在因為電源被遮斷掉的情況等而失去了主軸驅動馬達9的旋轉角度資訊(脈衝資訊)的情況下，與初次檢測出驅動帶輪10、從動帶輪12以及皮帶13的檢測值做比較，實施適用到現在的位置之基準位置校正方法，藉此，可以在短時間內復歸到可以上述原本的補正值之狀態。特別是本發明的方法，係驅動帶輪10與從動帶輪12設定成特定的減速比，更進一步，與形成在驅動帶輪10與從動帶輪12的外齒10a、12a齧合之皮帶13的內齒13a的數為質數的情況下，可以更有效果地實施。

【0028】如圖5例示，本實施方式的驅動帶輪10係在周緣以特定的間距形成30個外齒10a，從動帶輪12係在周緣以特定的間距形成60個外齒12a。而且，圍繞在驅動帶輪10與從動帶輪12之皮帶13，係齧合到這些外齒10a、12a之內齒13a，以特定的間距成型為質數也就是199個。經由上述構成，驅動帶輪10轉2圈的話，經由該旋轉皮帶13繞行60齒份，其結果從動帶輪12轉1圈。

【0029】驅動帶輪10被固定在主軸驅動馬達9的輸出軸9a，與旋轉中心軸C1成同心軸狀。於主軸驅動馬達9，使用可以對輸出軸9a做精密的角度控制之步進馬達，主軸驅動馬達9的分解能，係希望具有例如可以做每1脈衝為0.0225°的角度控制之高精度。更進一步，於主軸驅動馬達9的下部，透過支架固定透過光式的原點感測器22，被固定在輸出軸9a的原點掣子23把該原點感測器22的光軸予以遮光，藉此，控制部14可以檢測主軸驅動馬達9的輸出軸9a與驅動帶輪10位於原點位置(參閱圖5)。而且，於從動帶輪12的附近，配置檢測從動帶輪12的旋轉位置之帶輪檢測感測器20，於從動帶輪12的頂面，固定用於把帶輪檢測感測器20的光軸予以遮光的掣子21。

【0030】在本說明書中，把驅動帶輪22、皮帶13及從動帶輪12處於圖5的狀態之狀態，作為基準位置進行說明。亦即，與驅動馬達9連動而動作的驅動帶輪10，係把滿足停止在驅動馬達9的掣子23把原點感測器22予以遮光的位置、皮帶13的基準齒G1停止在驅動帶輪10的左端的原點位置O1、從動帶輪12的掣子21的前一半移動到帶輪檢測感測器20的中央而一半遮光的狀態(參閱圖6(a)的位置)之全部的條件之位置，分別決定為驅動帶輪22、皮帶13、從動帶輪12的基準位置。但是，此乃是其中一例，也可以把掣子21的後一半把帶輪檢測感測器20的一半予以遮光的狀態，或是，把掣子21的一部分把帶輪檢測感測器20的特定的一部分予以遮光時，設定作為從動帶輪的基準位置。

【0031】於圖6(a)、(b)、(c)，表示用於說明設在從動帶輪12的周緣側之帶輪檢測感測器20的其中一例及其各種檢測狀態的部分放大圖。帶輪檢測感測器20乃是受光器檢測從投光器照射出的檢測光之透過光式感測器，受光器檢測從投光器照射出而被掣子21遮光之複數個光軸的光，經此，檢測從動帶輪12的旋轉位置。配置在帶輪檢測感測器20成直線狀之複數個投光器，係被配置成相對於光軸自從動帶輪12的旋轉中心軸C2延伸在半徑方向之線段L2為垂直。

【0032】該帶輪檢測感測器20，係利用受光器檢測因掣子21遮住從投光器照射出的檢測光的狀態而變化的受光量，藉由其檢測出的受光量的大小(檢測值)來測定從動帶輪12轉了一圈時的正確的旋轉位置。例如，如圖6(a)，把掣子21遮光到排成一列的光軸中的前側的一半的光軸之位置作為從動帶輪12的基準位置並測定受光量的大小(檢測值)，作為基準位置中的受光量並列記憶。接著，在從動帶輪轉了1圈時，在因為皮帶13的製造誤差，如圖6(b)般，從動帶輪12停止在比基準位置還要稍前方(面前側)的情況下，掣子21所遮光到光軸(光量)比一半還少，比基準位置中的受光量還多的光量被受光器檢測到。而且，在如圖6(c)般，從動帶輪12停止在比基準位置還要後方(走過頭)的情況下，一半以上的光軸(光量)被掣子21遮光到的緣故，比在基準位置的受光量還要少的光量被受光器檢測到。從而，經由比較各旋轉位置中的檢測值與基準位置中

的檢測值，可以經由檢測值的大小來辨識從動帶輪12的旋轉位置的偏移量。亦即，在如圖6(b)般檢測值大的情況下，了解到從動帶輪停止在比基準位置還要面前，在如圖6(c)般檢測值小的情況下，了解到從動帶輪超過基準位置才停止。尚且，可以經由檢測值的大小(受光量的大小)判斷停在前面多少或是走過頭多少才停止。經由這些帶輪檢測感測器20檢測出的檢測值作為電訊號被發送到控制部14，控制部14從該檢測值算出從動帶輪12的位置，記憶到控制部14所具備的記憶手段。

【0033】首先，使用圖7及圖8說明有關出貨時或是裝置的安裝時的「基準檢測資料」的取得。所謂「基準檢測資料」，乃是從驅動帶輪10、皮帶13、從動帶輪12處於基準位置時，驅動驅動帶輪來使從動帶輪12旋轉1圈1圈地，記錄每轉1圈的帶輪檢測感測器20的檢測值，一直到驅動帶輪10、皮帶13、從動帶輪12全部都回到基準位置為止的1週期份的檢測資料(檢測值的集合)，或是根據該檢測資料所算出的補正值資料(補正值的集合)。

【0034】圖7(a)為表示驅動帶輪10、皮帶13、從動帶輪12處於基準位置的狀態之圖(與圖5相同的位置)。尚且，於以下的說明中，如前述，把從動帶輪20基準位置也就是圖6(a)的掣子21遮蔽掉帶輪檢測感測器20一半的狀態的位置作為F1，把驅動馬達處於原點位置的狀態的驅動帶輪的位置作為E1來進行說明。而且，把連結驅動帶輪的旋轉中心C1與E1的線段作為L1，把連結從動帶輪的旋轉中

心C2與F1的線段作為L2，更進一步還有，把停止在圖7(a)的基準位置中的驅動帶輪10的左端位置O1的皮帶13的對應處作為基準齒G1。

【0035】圖7(b)為表示，使用無製造誤差之理想上的齒形皮帶24，使驅動帶輪轉2圈而使從動帶輪12轉1圈的情況下的齒形皮帶24的基準齒G1的位置O2與從動帶輪12的旋轉位置之圖。在使用了無製造誤差的齒形皮帶24的情況下，驅動帶輪10與從動帶輪12的旋轉不會產生誤差的緣故，即便怎麼旋轉也還是停止在與圖7(a)相同的位置也就是基準位置。尚且，在以下說明的本實施方式的對準器1，係作為具備有形成了30個外齒10a的驅動帶輪10、形成了60個外齒12a的從動帶輪12、及形成了齧合到這些外齒10a、12a之199個內齒13a的齒形皮帶者來進行說明。在使用了製造時的誤差完全沒有之理想上的齒形皮帶24的情況下，驅動帶輪10逆時針旋轉2圈而旋轉移動到原來的基準位置E1的話，齒形皮帶24係逆時針旋轉繞行移動60齒份移動到位置O2。而且，隨著該連動，從動帶輪12也逆時針旋轉正確轉1圈，復歸到以線段L2表示之原來的基準位置F1，沒有產生旋轉誤差。

【0036】齒形皮帶24的內齒13a的數目「199」為質數的緣故，在主軸驅動馬達9的原點搜尋時位於原點位置O1的基準齒G1，係從動帶輪12旋轉199次為止，從動帶輪12每轉1圈，不會重複在齒形皮帶24的繞行軌道上，停止在199處的停止位置。接著，從動帶輪12旋轉第199次的動作

結束的話，齒形皮帶24的基準齒G1復歸到原點搜尋完後相同的原點位置O1。圖11為記載了從動帶輪12每轉1圈的齒的累積量與伴隨於此的齒形皮帶24基準齒G1的移動位置，方便起見，表示從動帶輪12旋轉25次為止的停止位置(齒的位置)。在此，最初處於O1的位置的基準齒G1，係從動帶輪12每轉1圈移動到前進了60齒的位置，從動帶輪12旋轉199次的期間不會停止在相同位置，旋轉了199次後會停止在一開始初相同的基準位置。

【0037】接著，參閱圖7及圖8說明有關在使用了通常使用有製造誤差的齒形皮帶也就是皮帶13之情況下的皮帶13的位置偏移。圖8(a)、(b)為用於說明使用有製造誤差的皮帶13來使驅動帶輪10旋轉而使從動帶輪12旋轉情況的旋轉誤差的圖，圖8(a)係表示把驅動帶輪10轉2圈來使從動帶輪轉1圈之情況的狀態，圖8(b)係更進一步把驅動帶輪10轉了2圈(從原點搜尋起算旋轉4次)之情況的狀態。如圖8(a)表示，皮帶13的各內齒13a具有間距誤差導致旋轉角度傳遞精度低的緣故，即便把驅動帶輪10正確轉2圈而使其旋轉移動到基準位置E1，皮帶13的G1會繞行移動停止在從使用了沒有誤差的皮帶24之情況下的位置O2(參閱圖7(b))偏離了若干程度的位置也就是O3。從而，因為有製造誤差的皮帶13而被傳遞了旋轉動作的從動帶輪12轉了1圈後也無法停止在最初基準位置F1，而是停止在從以線段L2表示的原來的旋轉位置偏離了若干程度的位置也就是F2(參閱圖8(a))。從該狀態更進一步驅動帶輪10轉2圈而使從

動帶輪轉1圈的話，如圖8(b)表示，皮帶13更進一步逆時針旋轉繞行移動60齒份而移動到有誤差的位置O4，從動帶輪12也旋轉移動而停止在從最初的基準位置F1偏離的位置也就是F3。尚且，皮帶13的內齒13a的數目為質數199，從動帶輪12的外齒12a的數目與皮帶13的內齒的數的最小公倍數為11940，驅動帶輪10的外齒的數目為30個的緣故，驅動帶輪10重覆上述旋轉動作398次，藉此，從動帶輪12旋轉199次，有製造誤差的皮帶13與從動帶輪12復歸到圖7(a)表示的原來的基準位置G1、F1，重覆以199次為1週期之同樣的動作。(尚且，被固定在主軸驅動馬達9的輸出軸9a的驅動帶輪10不會偏離，每轉1圈每總是復歸到E1的位置)。

【0038】參閱圖8與圖11來說明的話，在主軸驅動馬達9的原點搜尋時把位於原點位置O1的基準齒G1決定為皮帶13的第1個內齒13a的位置的話，為了使從動帶輪12逆時針旋轉1圈，驅動帶輪10逆時針旋轉了2圈而把皮帶13逆時針旋轉陸續送出60齒，基準齒G1係從皮帶13的第1個內齒13a的位置移動到第61個內齒13a的位置。更進一步，驅動帶輪12逆時針旋轉了2圈而把皮帶13逆時針旋轉陸續送出60齒的話，基準齒G1係從皮帶13的第61個內齒13a的位置移動到第121個內齒13a的位置。如此，驅動帶輪10每轉2圈而皮帶13依序各陸續送出60齒，基準齒G1係從第61個齒的位置，移動到第121個齒的位置、第181個齒的位置，第42個齒的位置。皮帶13的內齒13a的數目為199個也就是質

數的緣故，基準齒G1係從第1齒到第61齒、從第61齒到第121齒、從第121齒到第181齒的移動般依序移動到60齒份的齒的位置。在此重點是，從某個齒的位置移動到60齒份的齒之移動模式，係一直到第199次的移動結束為止都不會有相同模式的移動。

亦即，在本實施方式的對準器1的構成中，有關用於使從動帶輪12轉1圈的動作，於皮帶13存在有199種的移動模式。接著，從動帶輪12轉1圈後的停止位置，係因為皮帶13的製造誤差，會停止在偏離自基準位置F1的位置的緣故，199種之各移動模式的移動係在每次結束時用帶輪檢測感測器檢測從動帶輪12每轉1圈的偏移量，算出其補正值，把皮帶13的各移動模式與偏移量及補正值賦予關連，無論哪種移動模式都可以使從動帶輪12正確移動到基準位置F1。

【0039】把從動帶輪12從基準位置旋轉199次回到原來的基準位置為止定為1週期之從動帶輪12的旋轉動作中所產生之起因於皮帶13的製造誤差之每轉1圈的從動帶輪12的旋轉位置的變化(偏離)，係作為帶輪檢測感測器20的檢測值的變化，每轉1圈都全部記憶。接著，從基準位置到旋轉199次為止每轉1圈，求出各檢測值與在基準位置F1的帶輪檢測感測器20所致之檢測值之差值，從該差值算出從動帶輪12之每轉1圈的偏移量。控制部14係從其差值算出並記憶驅動帶輪10之各旋轉數目的補正值。而且，取得帶輪檢測感測器的檢測值並算出補正值，也可以僅記憶補

正值。尚且，期望算出補正值作為驅動馬達的控制脈衝數。

【0040】在此算出來的補正值，係為了消除從動帶輪的旋轉的偏離，使用於補正主軸驅動馬達9的作動。具體方面，實際上在進行半導體晶圓W的定位與缺口N的檢測時，把上述記憶中補正值適用到對準感測器19所檢測出的值來補正主軸驅動馬達9的作動，藉此，可以進行從動帶輪12與主軸8，進而載置在主軸8的半導體晶圓W之精確的定位。在本實施方式的補正方法中，把199次檢測的偏移量暫定為皮帶13的各內齒13a各自的固有的偏移量，算出並保存針對因為皮帶13的各內齒13a的位置偏移所產生的從動帶輪12的旋轉不均之補正值，藉由主軸驅動馬達9的旋轉角度來適用其補正值，來進行半導體晶圓W之正確的定位者。

【0041】換言之，從動帶輪12每轉1圈的帶輪檢測感測器20的檢測值，係在上述的從動帶輪12與皮帶13的齒數的情況，以199次為一週期，週期性重覆。為此，使從動帶輪12每轉1圈的帶輪檢測感測器20的檢測值與在基準位置的檢測值的差，同步到以199次為一週期的皮帶13的繞行移動中的199種的相位並作圖，將其暫定為從動帶輪12對各個相位的基準位置的旋轉的偏移量，算出從動帶輪12的旋轉不均之補正值。尚且，主軸驅動馬達9的旋轉角度控制係藉由控制部14以脈衝值做控制的緣故，所以該補正值換算成脈衝驅動的主軸驅動馬達9的脈衝數。控制部14

也記憶外加了該皮帶13的199種的各相位的補正值之主軸驅動馬達9的旋轉角度資訊(用於使從動帶輪旋轉199次的各旋轉的步進馬達的累積脈衝數：補正了伴隨皮帶的誤差的偏移量者)。尚且，在此，所謂皮帶13的相位，乃是皮帶13進行199次為1週期的繞行動作(旋轉動作)時的特定的時序中的皮帶13的旋轉位置者。

【0042】如以上般所取得到的從動帶輪12的旋轉不均之上述的從動帶輪12的1週期份的補正值，乃是以基準位置為起點的補正量的緣故，這是以特定了補正值為零的起點也就是基準位置為前提。但是，在切斷一次對準器的電源而再投入之情況下，或是因為任何的原因而失去了驅動馬達9的旋轉角度資訊之情況下，因為不知道起點的緣故，是無法適用記憶中的補正值來補正旋轉不均。

為此，調查輸入電源後不久時的從動帶輪12的位置是處於1週期(199個的位置)的哪個位置(相位)，是有必要同步實際的驅動帶輪10、皮帶13、從動帶輪12的位置、以及根據基準檢測資料所作成出的補正值。為了取得該同步所進行之最初的動作為原點搜尋。在原點搜尋中，檢測驅動馬達9的掣子23。經由原點搜尋，把檢測出掣子23的位置作為暫時基準位置，進行與出貨時的基準檢測資料取得的動作大致同樣的動作。

【0043】用於取得原點搜尋後的同步的動作，係與基準檢測資料的取得的動作大致相同的緣故，使用圖7及圖8進行說明。尚且，進行了電源再投入後的原點搜尋後不久

的驅動帶輪10、皮帶13、從動帶輪12的位置係以圖8(a)的狀態進行說明。

原點搜尋係不清楚在哪個時序下執行的緣故，原點搜尋後不久的皮帶13的位置、從動帶輪12的位置，並不限定於停止在出貨時已設定的基準位置。原點搜尋後不久的基準齒G1與從動帶輪12的停止位置，例如基準齒G1停止在圖8(a)的O3的位置的話，接著驅動帶輪10轉2圈而使從動帶輪12轉1圈的話，基準齒G1移動到O4的位置。接著，驅動帶輪10每轉2圈而從動帶輪12轉1圈，基準齒G1依序移動到60齒份的位置。把做完了該電源再投入後的原點搜尋後的基準齒G1的位置O3作為暫時基準，取得從動帶輪12的每1旋轉的檢測值。尚且，驅動帶輪沒有受到皮帶13的製造誤差的影響的緣故，與基準位置的情況相同。

【0044】以下，與取得了基準檢測資料之情況相同，取得暫時基準資料之情況也是，如圖8(a)，(b)表示般，從旋轉了從動帶輪12之情況下的每轉1圈的帶輪檢測感測器20取得檢測值並記憶，檢測補正值。之後，找出基於已取得的暫時基準資料之1週期中的補正值的變化模式、與出貨時的補正值的變化的模式為一致之處，特定出暫時基準位置處於出貨時的1週期的哪個位置，同步原點搜尋後的皮帶13與從動帶輪12的位置。

有關具體的同步方法，於以下說明之。尚且，在以下的說明中，把取得該暫時基準資料的處理稱為第二基準位置檢測，把取得同步的處理稱為校正旋轉位置檢測。

【0045】接著，說明有關進行旋轉位置的檢測之控制部14。圖18為表示控制部14的構成之方塊圖。控制部14具備：進行本發明的旋轉位置檢測動作之第一基準位置檢測部27、旋轉位置檢測部28、補正值算出部29、圖表作成部30、第二基準位置檢測部31、校正用旋轉位置檢測部32、校正用圖表作成部33、以及相位特定部34。而且，控制部14具備：接收來自各種感測器或輸入裝置等的訊號之輸入手段、發送給馬達等的動作控制訊號之輸出手段、記憶動作程式或各種資料之記憶手段、以及在主機PC等之間進行通訊之通訊手段。這些動作處理，係依據控制部14所具備的演算處理部預先記憶在記憶手段的動作程式來進行。

【0046】接著，說明有關從動帶輪12的旋轉位置的檢測程序。圖16為表示成為基準的檢測資料的取得處理順序之流程。以下的說明中，係作為使用本實施方式的驅動帶輪10、皮帶13、從動帶輪12(齒數分別為30、199、60)者來進行說明。電源投入到了對準器1後，第一基準位置檢測部27使主軸驅動馬達9來進行原點搜尋，把原點搜尋後不久的帶輪檢測感測器20的檢測值，作為從動帶輪12的基準位置中的檢測值(原點基準資料)來記憶(基準值記憶步驟：步驟1)。接著，旋轉位置檢測部28，係記憶使驅動帶輪10正確轉2圈而使從動帶輪12轉1圈、使從動帶輪12轉1圈後不久的帶輪檢測感測器20的檢測值。旋轉位置檢測部28，係把同樣的驅動帶輪10的轉2圈的動作與帶輪檢測感測器20所致之檢測，重覆到從動帶輪12旋轉199次為止，

全部記憶199個檢測值(檢測值記憶步驟：步驟2)。尚且，在本實施方式的對準器1中，皮帶13的內齒13a係成型為199個的緣故所以進行199次檢測動作，但是，本發明並不限定於該次數。重點是，進行檢測動作一直到驅動帶輪10、從動帶輪12、皮帶13之每一個都回到與基準位置相同的相位(相同位置)為止。

【0047】重覆從動帶輪12的旋轉動作而驅動帶輪10、從動帶輪12、皮帶13回到基準位置的話，補正值算出部29係從上述檢測出的檢測值，算出並記憶與從動帶輪12之旋轉199次份的每一個檢測值對應之補正值(補正值算出步驟：步驟3)。比較帶輪檢測感測器20的從動帶輪12的各旋轉位置下的檢測值與原點基準資料，可以把其檢測值的差值作為補正值並記憶。而且，也可以把檢測值的差值變換成主軸驅動馬達9的步驟脈衝量並記憶。預先準備基於從動帶輪12的偏移量之帶輪檢測感測器20的檢測值的變化量、以及偏移量對應的主軸驅動馬達9的脈衝數的表，經此，可以把帶輪檢測感測器20的檢測值的差變換作為主軸驅動馬達9的步進數。

尚且，旋轉位置檢測部28，係作為主軸驅動馬達9的控制資訊，期望記憶1週期份從動帶輪12之每轉1圈之主軸驅動馬達9的補正後的旋轉角度資訊(為了使從動帶輪12旋轉1週期份(旋轉199次)，記憶各個相位的累積步進數)。

【0048】如上述般所取得的檢測資料(1週期份的檢測值或是補正值等)，係排序成讓上述內齒13a的位置編號升

冪，橫軸為基準齒G1已移動之內齒13a的位置編號，縱軸為檢測值或是補正值，予以圖表化。從該圖表求出圖表的近似直線，也可以圖表化(基準檢測資料取得步驟：步驟4)。尚且，圖表化的資料係依升冪重排作為橫軸的內齒13a的位置編號。經此，所作成的圖表成為近似於正弦波的波形，變得容易特定求取近似直線等時的圖表的斜率。

【0049】如前述，在本實施方式中，皮帶13一直到從動帶輪12旋轉199次為止之前不會停在同一齒的位置的緣故，把該從動帶輪12的199次的旋轉動作的次數與皮帶13的各齒13a的各旋轉動作後的位置(移動模式)賦予關連，把這些199種的移動模式暫定為旋轉移動皮帶13的各內齒13a的移動模式中的製造誤差，把來自各旋轉時的從動帶輪12的基準位置F1的偏移量視為各個內齒13a的補正值，換言之皮帶13的各個相位(移動模式)的補正值。

尚且，在以下的說明中，說明有關把補正值圖表化之例。

【0050】把從藉由上述基準值記憶步驟、檢測值記憶步驟的動作檢測出一連串的檢測值所算出之各補正值作為縱軸，把皮帶13的內齒13a的位置編號作為橫軸而圖表化者為圖9，將其用近似直線表示的圖表為圖14。尚且，用上述方法檢測出每轉1圈的檢測值、或是從該檢測值所算出的補正值為基準檢測資料。從動帶輪12之每轉1圈的主軸旋轉馬達9的脈衝數為已知的緣故，實際上在對準半導體晶圓W之際，對於主軸8上的半導體晶圓W的檢測資料，

把與該補正值(脈衝數)對應的旋轉動作執行到主軸驅動馬達9，進行半導體晶圓W的正確的定位。

【0051】接著，說明有關主軸驅動馬達9的脈衝資訊消失之際(輸入電源時等)的基準位置校正方法。在主軸驅動馬達9為步進馬達的情況下，在電源被遮斷時或是因為任何的原因而產生了不同步時，控制部14所保持中的步進馬達的旋轉角度資訊(脈衝資訊)被重置，在輸入電源時或不同步回復時進行主軸驅動馬達9的原點搜尋(原點位置復歸動作)。但是，在本實施方式的對準器1的情況下，在僅對主軸驅動馬達9進行原點搜尋下，是無法辨識驅動帶輪10、從動帶輪12、及皮帶13的位置關係是否已經復歸到取得了基準檢測資料時的基準位置。雖然可以利用原點感測器讓驅動帶輪10復歸到原點位置(基準位置)，但是，並無法確認皮帶13的位置已經回到原來的基準位置。作為該對策，例如把絕對型的編碼器連接到主軸驅動馬達9的輸出軸9a，是可以記憶電源遮斷時的旋轉位置，但是，絕對型編碼器價格高，遺憾會大幅提升對準器1整體的製造成本。

【0052】在此，本發明中，以以下的程序使對準器1動作，根據經由該動作所檢測出的資料，進行用於設定特定驅動帶輪10、從動帶輪12、及皮帶13的旋轉位置之嶄新的基準位置的第一基準位置校正處理。校正的處理順序係首先投入對準器1的電源，來進行主軸驅動馬達9的原點搜尋。此時，基準齒G1的位置，為處於圖8(a)的位置O3。接

著，進行從上述檢測值記憶步驟到基準檢測資料取得步驟為止的動作。在此，基準齒G1的位置，係以使從動帶輪12轉1圈的方式，從圖8(a)的位置O3移動到圖8(b)的O4。更進一步，把該動作進行了總計199次，藉此，基準齒G1依序停止在199個的內齒13a的位置。以進行該動作的方式，取得了199個對驅動帶輪10與從動帶輪12及皮帶13的位置關係之全部的組合之檢測資料。在此，進行檢測出的資料與上述的基準檢測資料之比較對照，特定現在的驅動帶輪10、從動帶輪12、皮帶13的旋轉位置(相位)，把吻合到該相位的補正值適用作為現在的旋轉位置的補正值。

【0053】該重新檢測過的校正用檢測資料、以及最初從基準位置檢測出的基準檢測資料之對照，係也可以個別地對照具有199個的測定值之每一個。但是期望是，抽出原來的基準檢測資料與重新測定出的校正用檢測資料的每一個的圖表的特定的次數份的測定值，來求出該圖表的斜率，特定與原資料的斜率吻合之相位，來把該位置作為現在的旋轉位置。尚且，作為從各個資料算出斜率的方法，是有最小平方法，或求出近似直線、回歸直線的方法。

【0054】在上述方法中，在再投入了電源時，與取得了原來的基準檢測資料的工序同樣，進行從動帶輪12每轉1圈就檢測從動帶輪12的位置之進行199次的工序。為此，使從動帶輪12旋轉199次，每轉1圈就檢測位置是一定要花很多的時間。在此，作為其他的基準位置校正方法，是有在可以與原來的基準檢測資料的圖表的斜率做對照的程度

下減少校正用檢測資料的取得次數，讓對準器1更早復歸到基準位置的方法。將其作為第2基準位置校正方法，參閱圖17並說明如以下。

【0055】在第二基準位置校正方法中，設有第二基準位置檢測部31、及校正用旋轉位置檢測部32，來與基準檢測資料對照，經此，特定原點搜尋時的旋轉位置。作為處理順序，首先，在投入了電源到對準器1後，第二基準位置檢測部31進行主軸驅動馬達9的原點搜尋。藉由該原點搜尋動作，驅動帶輪11停止在基準位置E1，但是，從動帶輪12停止在從基準位置F1偏離的位置也就是F4的位置。在此，用帶輪檢測感測器20檢測原點搜後不久的從動帶輪12的旋轉位置，記憶檢測值(校正基準位置記憶步驟：步驟5)。此時的基準齒G1暫定為處於圖19(a)的位置O5。接著，校正用旋轉位置檢測部32係更進一步使主軸驅動馬達9作動，為了使從動帶輪12轉3圈而使驅動帶輪10正確轉6圈。在此，基準齒G1移動到圖19(b)的位置O6的位置。而且，從動帶輪停止在F5的位置。用帶輪檢測感測器20檢測該驅動帶輪10的旋轉動作後的從動帶輪12的旋轉位置，記憶檢測值。接著校正用旋轉位置檢測部32係一直到特定的個數例如可以19個的檢測值為止重覆進行上述動作，記憶該檢測動作之各個的檢測值(校正檢測值記憶步驟：步驟6)。

【0056】尚且，在記憶從動帶輪12的檢測值之際，校正用旋轉位置檢測部32也記憶其檢測時的主軸驅動馬達9

的旋轉角度資訊。接著，校正用圖表作成部33作成以驅動帶輪10的旋轉驅動所致之從動帶輪12的旋轉位置的檢測值為縱軸，賦予到皮帶13的內齒13a之暫時的編號為橫軸之圖表，從該圖表求出旋轉19次之各個的圖表的近似直線而圖表化，來求出圖表的各部的斜率(校正基準檢測資料取得步驟：步驟7)。接著，相位特定部34比較圖表作成部30在基準檢測資料取得步驟作成的基準檢測資料的近似直線圖表與校正用圖表作成部33在校正基準檢測資料取得步驟作成的校正用檢測資料的近似折線圖表的各部的斜率，把與基準檢測資料一致的位置確定為現在的皮帶13的相位(199個中的現在位置)。(相位特定步驟：步驟8)接著，選擇皮帶13之適應於現在的相位的補正值，適用作為從動帶輪12的補正值。

【0057】在此，本發明的一實施方式也就是對準器1所具備的皮帶13的齒數為199個，驅動帶輪10的齒數為30個，從動帶輪12的齒數為60的緣故，從動帶輪12每轉6圈，亦即，皮帶13每陸續送出180齒，從動帶輪12轉3圈。皮帶13的齒數199為質數的緣故，有誤差的皮帶13係在199次的旋轉週期中會停止在與之前停止的位置為相異的位置(相位)，利用帶輪檢測感測器20，可以取得皮帶13的199個中的相異的位置中的從動帶輪12的位置偏移量之檢測值。尚且，校正用檢測資料的取得，只要是可以從已取得的檢測資料算出測定值的斜率的程度即可。本實施方式的對準器1中，每前進180齒的檢測進行19次，此乃是因為在

每陸續送出60齒進行檢測的情況下，在19次左右的檢測次數下，可以取得的資料偏向特定的內齒13a的領域，無法在具有199的內齒13a中可以均等取得資料的緣故。更進一步，取代每前進180齒的檢測，也可以是每前進240齒的檢測，但是，所謂前進240齒乃是在齒數為199的皮帶13的情況下，皮帶13轉了1圈又前進41齒，轉1圈的時間變得浪費。在此，從時間縮短的觀點，使從動帶輪12旋轉的次數，係不讓皮帶13轉1圈以上的旋轉數目者為佳。在此重點是，每前進從動帶輪12的齒數的正數倍做檢測這一點。

【0058】圖12為表示該從動帶輪12每前進180齒的皮帶13的內齒13a的位置之表，作為例子，表示原點搜尋後的基準齒G1處於皮帶13之第100齒的內齒13a的位置。如表所示，從動帶輪12每前進180齒，皮帶13也前進180齒，一直到199次檢測結束為止，相同的內齒13a不會停止在基準位置O1。經此，從動帶輪12之每轉3圈的旋轉位置與皮帶13的位置(相位)係幾乎無歧異地定出的緣故，若決定該皮帶13的位置(相位)的話，是可以特定從動帶輪12的位置，也定出適用於該從動帶輪12的補正值。圖13為表示，使從動帶輪12旋轉180齒份，亦即使從動帶輪12轉3圈而檢測出的校正用檢測資料的檢測值之圖表。在此，把開始檢測時的基準齒G1的位置假設為第100齒，檢測從動帶輪12的位置19次。尚且，檢測出的值，係相關於皮帶13的基準齒G1位置升冪排序後，把移動了基準齒G1的內齒13a的位置作為橫軸，把檢測值作為縱軸而圖表化，但是，也可以不進

行升冪排序，表示作為以基準齒G1的位置為橫軸的散布圖。

【0059】從該檢測資料求出表示圖表的斜率，對照該圖表的斜率、以及基準檢測資料的圖表的斜率。圖14為從基準檢測資料的繪製圖9，算出了近似直線之圖表。把在圖13所示的校正用檢測資料的檢測值的圖表的斜率吻合的部分，來與該圖14的圖表的斜率對照，來特定皮帶13的旋轉位置。尚且，使用在本發明的特定方法的求取近似線法，係也可以是利用多項式近似或移動平均來求出近似曲線的方法，或利用最小平方法來求出回歸曲線的方法。

【0060】圖15為表示從在圖12所示的校正用檢測資料的檢測值所算出的近似直線之圖表。在此，圖14表示的圖表的橫軸為，每次檢測時基準齒G1所移動過的內齒13a的位置，圖15表示的圖表的橫軸為，暫定為原點搜尋後的基準齒G1的位置處於第100個的內齒13a的位置時，每次檢測時基準齒G1所移動過的內齒13a的位置。而且，圖14、圖15的縱軸為把有關其各內齒13a的從動帶輪12的位置偏移量變換成脈衝者。比較表示基準檢測資料的圖14與表示校正用檢測資料的圖15的圖表的斜率的話，看得出表示校正用檢測資料的圖15的橫軸的旋轉數目從5到24為止的圖表的斜率、以及橫軸從61到80為止的圖表的斜率，係分別與基準檢測資料圖14的橫軸從104到123為止、以及從160到179為止的圖表的斜率一致。經此，電源復歸後的主軸驅動馬達9的原點搜尋後的驅動帶輪10、從動帶輪12、皮帶

13的位置關係，係驅動帶輪10與從動帶輪12復歸到基準位置，但是，皮帶13從基準位置前進了99齒份的相位，換言之，可以確定是處於後退了100齒份的相位之狀態。

【0061】經由上述方法確定了皮帶13的相位的緣故，控制部14係比較記憶中的補正值與現在的皮帶13的相位，把現在的皮帶13的相位下的補正值置換成現在的補正值。經由上述控制部14的補正值置換動作，結束皮帶13的校正動作。尚且，確定了不明的皮帶13的相位的緣故，除了上述說明過之置換補正值的方法以外，也可以是使驅動帶輪10旋轉一直到驅動帶輪10、從動帶輪12、皮帶13的位置關係回到取得了基準檢測資料時的狀態為止，使驅動帶輪10僅旋轉特定次數。

【0062】更進一步，在上述說明過的基準位置校正方法中，以利用設在對準器1的從動帶輪12的掣子21來檢測帶輪檢測感測器20的光軸被遮住的狀態的方式來算出從動帶輪12的位置，但是，本發明並不限定於此。例如，即便是不具備檢測從動帶輪12的旋轉位置的手段之對準器1，本發明也可以充分適用。接著，說明有關尚未設有檢測從動帶輪12的位置的手段之對準器1下的補正方法。在本實施方式的對準器1中，作為檢測從動帶輪12的旋轉位置的手段，使用半導體晶圓W與對準感測器19。

【0063】尚且，本實施方式的對準器1也與上述第1實施方式同樣，作為驅動帶輪10的外齒的齒數為30個，從動帶輪12的外齒的齒數為60個，皮帶13的內齒的齒數為199

個，進行說明。首先，使本實施方式的對準器1的主軸驅動馬達9作動，進行原點搜尋。接著，使用治具等，來載置半導體晶圓W，使得主軸8的旋轉中心軸C2與半導體晶圓W的中心位置吻合，藉由對準器1所具備的保持手段把主軸8上的半導體晶圓W固定到主軸8(固定步驟)。接著，使主軸驅動馬達9作動，用對準感測器19檢測半導體晶圓W的缺口N，把該檢測值作為基準位置檢測值記憶到控制部14(第2基準值記憶步驟)。接著，讓主軸驅動馬達9進行用於使從動帶輪12轉1圈的特定的動作，把用對準感測器19檢測半導體晶圓W的缺口N之動作，一直到驅動帶輪10，從動帶輪12，皮帶13全部復歸到各自的基準位置為止重覆進行，使從動帶輪12每轉1圈的對準感測器19的檢測值與對準感測器19檢測缺口N時的主軸驅動馬達9的旋轉角度資訊(脈衝)記憶到控制部14(第2檢測值記憶步驟)。

【0064】而且，從對準感測器19的檢測值算出補正從動帶輪12之每轉1圈的位置偏移之補正值(第2補正值算出步驟)。接著，作成以與驅動帶輪10的旋轉驅動所致之從動帶輪12的199旋轉份的旋轉位置相當的半導體晶圓W的旋轉199次份的缺口檢測值為縱軸，以形成在皮帶13之被分配到各內齒13a的編號為橫軸之圖表，算出該圖表之每個特定的範圍的近似直線與其斜率而取得基準檢測資料。(第2基準檢測資料取得步驟)。

【0065】接著，在電源復歸時或不同步回復時進行暫時原點搜尋，進行了主軸驅動馬達9的原點位置復歸動作

後，在使半導體晶圓W保持在主軸8上的狀態下，使主軸驅動馬達9作動，用對準感測器19檢測半導體晶圓W的缺口N，使對準感測器19的檢測值與對準感測器19檢測到了缺口N時的主軸驅動馬達9的旋轉角度資訊(脈衝)記憶到控制部14(第2校正基準位置記憶步驟)。接著，使主軸驅動馬達9作動，為了使主軸8上的半導體晶圓W轉3圈動作而使驅動帶輪10正確轉6圈，用對準感測器19檢測該驅動帶輪10的旋轉動作後的半導體晶圓W的缺口N，使檢測值記憶到控制部14。

【0066】接著，一直到可以取得特定的個數的檢測值為止重覆進行上述步驟15的動作，使該檢測動作各個的檢測值記憶到控制部14第2校正檢測值記憶步驟)。接著，作成以驅動帶輪10的旋轉驅動所致之半導體晶圓W的缺口N的檢測值為縱軸，以在各檢測時移動了基準齒G1的內齒13a的位置為橫軸之圖表，從該圖表求出各個特定的旋轉的圖表的近似直線，進行圖表化(第2校正基準檢測資料取得步驟)。接著，比較以第2基準檢測資料取得步驟作成的基準檢測資料的近似直線圖表與以第2校正基準檢測資料取得步驟作成的校正用檢測資料的近似直線圖表之斜率，來特定現在的皮帶13的相位(第2相位特定步驟)。接著，選擇適應於皮帶13的現在的相位之補正值，適用作為從動帶輪12的補正值。經由上述程序，也就有關尚未具備帶輪檢測感測器20的對準器1，是可以適用晶圓對準時之精確的補正值。

【0067】而且，除了上述般的方法以外，也如圖10表示，在對準器1所具備的皮帶13設有記號25，在皮帶13的附近設有檢測該記號25的皮帶檢測感測器26，作為檢測皮帶13的旋轉方向的位置之構成，藉此，可以使驅動帶輪10與從動帶輪12與皮帶13復歸到基準位置。於記號25與皮帶檢測感測器26方面可以適用種種的型態，例如，也可以把皮帶檢測感測器26作為透過光式感測器、把記號25作為遮住該光軸的突起，而且，也可以把皮帶檢測感測器26作為反射光式感測器、把記號25作為使該光軸反射者。而且，記號25係期望作成比規定的內齒13a的大小P3還小的尺寸。以附加上述構成的方式，在主軸驅動馬達9的原點復歸後使主軸驅動馬達9作動而使驅動帶輪10連續旋轉，可以辨識出帶輪檢測感測器20與原點感測器22與皮帶檢測感測器26之全部在有了反應的時點下是已經復歸到基準位置。

【0068】以上，參閱圖面詳盡說明了本發明的實施方式，但是，本發明並非是限定於上述的實施方式者，而是在不逸脫本發明的要旨的範圍下可以變更等。例如，以199的值說明了皮帶13的內齒13a的數目，但並不限定於此，也可以是163或223之質數，更進一步質數以外的數目也可以適用本發明。更進一步，說明了驅動帶輪10、從動帶輪12的外齒10a、12a的數目分別為30、60，但並不限定於此，而且驅動帶輪10、從動帶輪12的旋轉比即便不為正數倍，也可以充分適用本發明。

【符號說明】

【0069】

1：對準器

2：晶圓暫置臺

3：頂面平板

8：主軸

9：主軸驅動馬達

10：驅動帶輪

12：從動帶輪

13：皮帶

19：對準感測器

20：帶輪檢測感測器

21：掣子

G1：基準齒

O1～O4：基準齒的移動位置

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種對準器的補正值算出方法，該對準器具備：

可以控制旋轉角度之馬達；

具備被前述馬達驅動的外齒之驅動帶輪；

具備以相對於前述驅動帶輪為特定的旋轉比所構成的外齒之從動帶輪；

齧合到前述驅動帶輪與前述從動帶輪，且圍繞在前述驅動帶輪與前述從動帶輪之間之齒形皮帶；

被固定在前述從動帶輪成同心軸狀，且具有固定半導體晶圓的固定手段之主軸；

檢測被固定在前述主軸上的半導體晶圓的周緣之對準感測器；

具備投光部與受光部，檢測前述馬達驅動前述驅動帶輪而使前述從動帶輪轉1圈時的該從動帶輪的旋轉位置作為前述受光部所致之受光量，把其大小作為檢測值並輸出之帶輪檢測感測器；以及

具備輸出入部與演算部與記憶部並控制前述各部的動作之控制部；

其中，利用前述控制部算出把起因於前述齒形皮帶的製造誤差之前述從動帶輪的旋轉方向的位置偏移予以補正的補正值；其特徵為具備以下步驟：

用前述帶輪檢測感測器檢測出前述驅動帶輪與前述從動帶輪與前述齒形皮帶之各個處於特定的基準位置時的前

述從動帶輪的旋轉位置，把該該檢測值作為基準值而記憶到前述控制部之基準值記憶步驟；

使於前述馬達進行用於使前述從動帶輪轉1圈的特定的旋轉動作時的前述帶輪檢測感測器的檢測值，一直執行到前述驅動帶輪、前述從動帶輪及前述齒形皮帶之全部都復歸到前述基準位置為止，於前述從動帶輪每轉1圈都記憶到前述控制部之檢測值記憶步驟；以及

從記憶到前述控制部之前述檢測值的變化量，於前述控制部算出把前述從動帶輪每轉1圈的旋轉位置的偏移量予以補正的補正值之補正值算出步驟。

【第2項】

如請求項1的對準器的補正值算出方法，其中，

前述從動帶輪具備前述驅動帶輪的整數倍的外齒；前述齒形皮帶具備質數的內齒。

【第3項】

如請求項2的對準器的補正值算出方法，其中，

前述補正值乃是控制前述馬達的旋轉角度之控制量。

【第4項】

如請求項1至3中任1項的對準器的補正值算出方法，其中包含：

根據利用前述基準值記憶步驟及前述檢測值記憶步驟檢測出的前述檢測值、或是利用前述補正值算出步驟算出的補正值，作成以前述檢測值或是前述補正值為縱軸、以被分配到形成在前述齒形皮帶的各內齒之編號為橫軸之圖

表，算出該圖表每個特定的範圍的近似直線與其斜率而取得基準檢測資料之基準檢測資料取得步驟。

【第5項】

如請求項4的對準器的補正值算出方法，其中，

更包含：

使喪失了旋轉角度資訊的前述馬達作動來進行原點搜尋，用前述帶輪檢測感測器檢測前述原點搜尋動作後的前述從動帶輪的旋轉位置，把檢測值記憶到前述控制部之校正基準位置記憶步驟；

於前述馬達進行了用於使前述從動帶輪旋轉特定的次數的旋轉動作後，把用前述帶輪檢測感測器檢測前述從動帶輪的旋轉位置之動作重覆進行特定的次數，把前述旋轉動作之每次的前述帶輪檢測感測器所檢測到的校正檢測值記憶到前述控制部之校正檢測值記憶步驟；

作成記憶到前述控制部之前述校正檢測值的圖表，算出前述圖表的各個特定的檢測範圍的斜率之校正基準檢測資料取得步驟；以及

比較在前述基準檢測資料取得步驟作成的前述圖表與在前述校正基準檢測資料取得步驟作成的前述圖表，來特定前述驅動帶輪與前述從動帶輪與前述齒形皮帶的相位之相位特定步驟。

【第6項】

一種對準器的補正值算出方法，該對準器具備：

可以控制旋轉角度之馬達；

被前述馬達驅動之驅動帶輪；

以相對於前述驅動帶輪為特定的旋轉比所構成之從動帶輪；

齧合到前述驅動帶輪與前述從動帶輪，且圍繞在前述驅動帶輪與前述從動帶輪之間之齒形皮帶；

被固定在前述從動帶輪成同心軸狀，且具有固定半導體晶圓的固定手段之主軸；

檢測被固定在前述主軸上的半導體晶圓的周緣之對準感測器；以及

控制部；

其中，算出把起因於前述齒形皮帶的製造誤差之前述從動帶輪的旋轉方向的位置偏移予以補正的補正值；其特徵為具備以下步驟：

為了讓前述半導體晶圓的中心位置與前述主軸的旋轉中心軸吻合而把前述半導體晶圓固定到前述主軸上的特定的位置之固定步驟；

使前述馬達作動來使前述半導體晶圓旋轉，而用前述對準感測器檢測前述半導體晶圓的缺口的位置，把該檢測值作為基準位置檢測值記憶到前述控制部之第2基準值記憶步驟；

於前述馬達進行了用於使前述從動帶輪轉1圈的特定的旋轉動作後，把用前述對準感測器檢測前述半導體晶圓的缺口位置之檢測動作，一直重覆到前述驅動帶輪與前述從動帶輪與前述齒形皮帶之全部都復歸到各自的前述基準

位置為止，並全部記憶每轉1圈的檢測值之第2檢測值記憶步驟；以及

從記憶到前述控制部之前述基準位置檢測值與每轉1圈的前述檢測值，算出把前述半導體晶圓之每轉1圈的前述位置偏移予以補正的補正值之第2補正值算出步驟。

【第7項】

如請求項6的對準器的補正值算出方法，其中包含：

根據利用前述第2檢測值記憶步驟檢測出的前述檢測值，做成以前述檢測值或是前述補正值為縱軸、以被分配到形成在前述齒形皮帶的各內齒的編號為橫軸之前述檢測值或是前述補正值的圖表，算出該圖表的每個特定的範圍的近似曲線與其斜率而取得基準檢測資料之第2基準檢測資料取得步驟。

【第8項】

如請求項7的對準器的補正值算出方法，其中，

更包含：

使喪失了旋轉角度資訊的前述馬達作動來進行原點搜尋，在前述原點搜尋動作後用前述對準感測器檢測前述半導體晶圓的缺口，使前述缺口的檢測值記憶到前述控制部之第2校正基準位置記憶步驟；

使前述馬達，進行了用於使前述從動帶輪旋轉特定的次數的旋轉動作後，把用前述對準感測器檢測前述半導體晶圓的前述缺口位置的動作重覆進行特定的次數，使前述旋轉動作之每次的前述對準感測器所檢測到的檢測值記憶

到前述控制部之第2校正檢測值記憶步驟；

作成記憶到前述控制部之前述檢測值的圖表，算出前述圖表的各個特定的檢測範圍的斜率之第2校正基準檢測資料取得步驟；

比較在前述第2基準檢測資料取得步驟作成的前述圖表、與在前述第2校正基準檢測資料取得步驟作成的前述圖表，來特定前述驅動帶輪與前述從動帶輪與前述齒形皮帶的相位之第2相位特定步驟。

【第9項】

如請求項6至8中任1項的對準器的補正值算出方法，其中，

形成在前述齒形皮帶的內齒的數目與形成在前述驅動帶輪的外齒的數目與形成在前述從動帶輪的外齒的數目，並不存在1以外的公因數。

【第10項】

如請求項6至9中任1項的對準器的補正值算出方法，其中，

形成在前述齒形皮帶的內齒的數目為質數。

【第11項】

如請求項6至8中任1項的對準器的補正值算出方法，其中，

形成在前述從動帶輪的外齒的數目，是形成在前述驅動帶輪的外齒的數目的整數倍。

【第12項】

一種對準器，具備：

可以控制旋轉角度之馬達；

被前述馬達驅動之驅動帶輪；

以相對於前述驅動帶輪為特定的旋轉比所構成之從動帶輪；

齧合到前述驅動帶輪與前述從動帶輪，且圍繞在前述驅動帶輪與前述從動帶輪之間之齒形皮帶；

被固定在前述從動帶輪成同心軸狀，且具有固定半導體晶圓的固定手段之主軸；

檢測被固定在前述主軸上的半導體晶圓的周緣之對準感測器；

檢測前述從動帶輪的旋轉位置之帶輪檢測感測器；以及

控制部；其特徵為：

當算出把起因於前述齒形皮帶的製造誤差之前述從動帶輪的旋轉方向的位置偏移予以補正的補正值之際，前述控制部具備：

用前述帶輪檢測感測器檢測前述驅動帶輪與前述從動帶輪與前述齒形皮帶各自處於基準位置時的前述從動帶輪的旋轉位置，並記憶該基準位置檢測值之第一基準位置檢測部；

於前述馬達進行了用於使前述從動帶輪轉1圈的特定的旋轉動作後，把用前述帶輪檢測感測器檢測前述從動帶輪的旋轉位置之動作一直執行到前述驅動帶輪與前述從動

帶輪與前述齒形皮帶之全部都復歸到各自的前述基準位置為止，記憶前述從動帶輪每轉1圈的旋轉位置檢測值之旋轉位置檢測部；以及

從前述基準位置檢測值與前述旋轉位置檢測值，算出把前述從動帶輪每轉1圈的前述位置偏移予以補正的補正值之補正值算出部。

【第13項】

如請求項12的對準器，其中，

前述控制部更具備：根據已算出的前述檢測值，作成以前述檢測值或是前述補正值為縱軸、以被分配到形成在前述齒形皮帶之各內齒的編號為橫軸之圖表，算出該圖表的每個特定的檢測範圍的近似直線與其斜率之圖表作成部。

【第14項】

如請求項13的對準器，其中，

前述控制部具備：使喪失了旋轉角度資訊的前述馬達作動來進行原點搜尋，用前述帶輪檢測感測器檢測前述驅動帶輪復歸到基準位置時的前述從動帶輪的旋轉位置，並記憶檢測值之第二基準位置檢測部；

於前述馬達進行了重覆特定的次數之用於使前述從動帶輪旋轉特定的次數的旋轉動作後，用前述帶輪檢測感測器檢測前述從動帶輪的旋轉位置，並記憶該檢測值之校正用旋轉位置檢測部；

作成前述校正用旋轉位置檢測部檢測出的前述檢測值

的圖表之校正用圖表作成部；以及

算出前述圖表的各個特定的檢測範圍的斜率，比較藉由前述圖表作成部所作成的前述圖表與藉由前述校正用圖表作成部所作成的前述圖表，來特定前述驅動帶輪與前述從動帶輪與前述齒形皮帶的相位之相位特定部。

【第15項】

如請求項12至14中任1項的對準器，其中，

形成在前述齒形皮帶的內齒的數目與形成在前述驅動帶輪的外齒的數目與形成在前述從動帶輪的外齒的數目，並不存在1以外的公因數。

【第16項】

如請求項12至14中任1項的對準器，其中，

形成在前述齒形皮帶的內齒的數目為質數。

【第17項】

如請求項12至14中任1項的對準器，其中，

形成在前述從動帶輪的外齒的數目，是形成在前述驅動帶輪的外齒的數目的整數倍。

【第18項】

一種對準器的補正值算出方法，該對準器具備：

可以控制旋轉角度之馬達；

被前述馬達驅動之驅動帶輪；

以相對於前述驅動帶輪為特定的旋轉比n（n為整數）所構成之從動帶輪；

齧合到前述驅動帶輪與前述從動帶輪，且圍繞在前述

驅動帶輪與前述從動帶輪之間之齒形皮帶；

被固定在前述從動帶輪成同心軸狀，且具有固定半導體晶圓的固定手段之主軸；

檢測被固定在前述主軸上的半導體晶圓的周緣之對準感測器；

檢測前述從動帶輪的旋轉位置之帶輪檢測感測器；以及

控制部；

其中，

補正起因於前述齒形皮帶的製造誤差之前述從動帶輪的旋轉方向的位置偏移；其特徵為：

前述控制部，係

藉由前述馬達使前述驅動帶輪做n次旋轉動作，於該旋轉動作之每一次，用前述帶輪檢測感測器檢測前述從動帶輪的旋轉位置，

僅執行與形成在前述齒形皮帶的內齒的數目為相同次數之於前述從動帶輪的前述旋轉動作的每一次用前述帶輪檢測感測器檢測前述從動帶輪的旋轉位置之動作，從前述帶輪檢測感測器檢測出的檢測值，根據把與前述從動帶輪的各旋轉對應之各前述檢測值予以補正之前述從動帶輪的各次前述旋轉的補正值，算出作為與前述齒形皮帶的各旋轉位置對應之補正值。

【第19項】

如請求項18的對準器的補正值算出方法，其中，

根據前述各檢測值，作成以前述檢測值或是前述補正值為縱軸、以被分配到形成在前述齒形皮帶之各內齒的編號為橫軸之圖表，算出該圖表的每個特定的範圍的近似曲線與其斜率，來取得基準檢測資料。

【第20項】

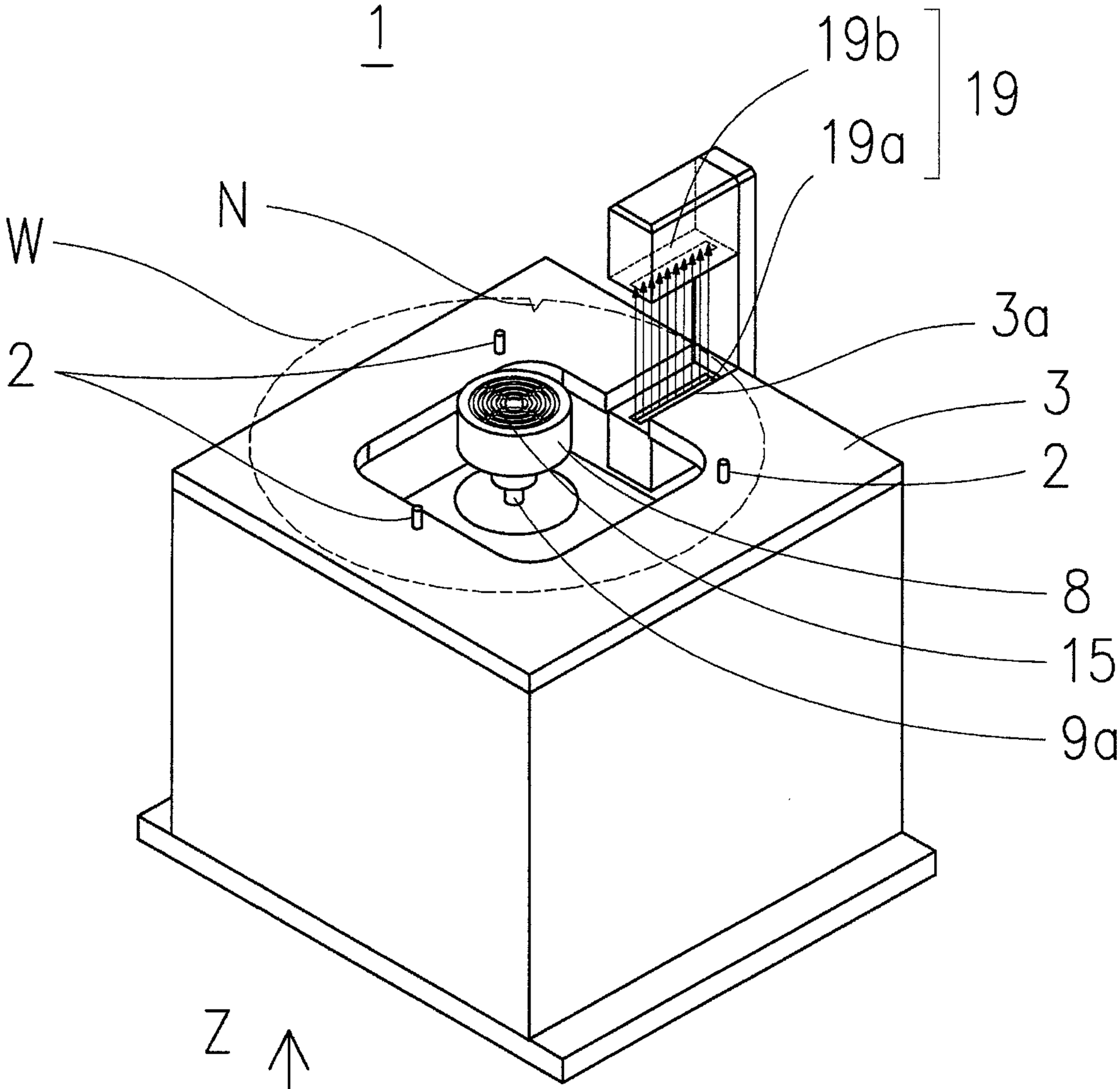
如請求項19的對準器的補正值算出方法，其中，

在喪失了旋轉角度資訊的情況下，

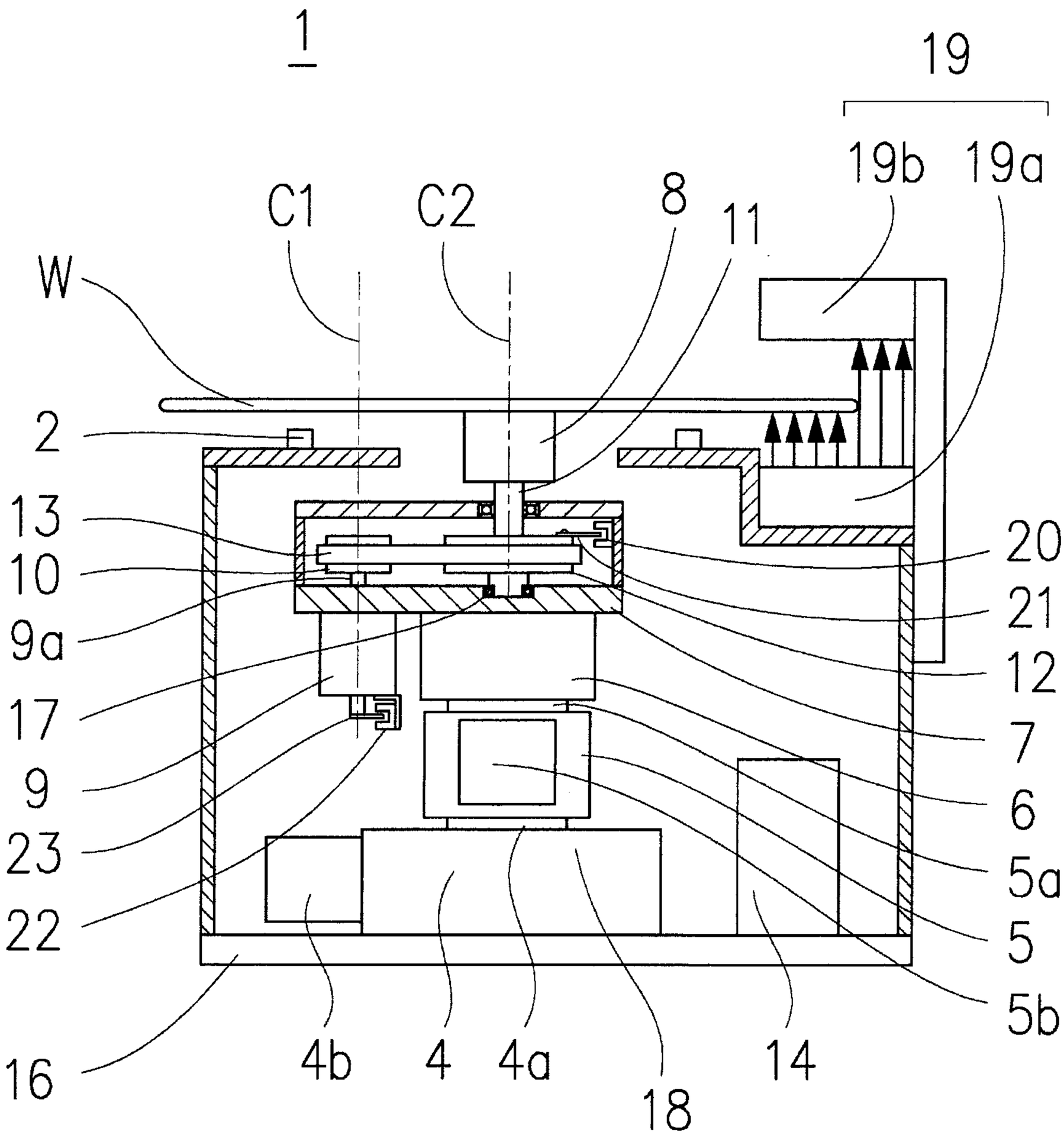
使前述馬達作動進行原點搜尋，用前述帶輪檢測感測器檢測前述原點搜尋動作後的前述從動帶輪的旋轉位置，接著，於前述馬達進行了用於使前述從動帶輪旋轉特定的次數的旋轉動作後，用前述帶輪檢測感測器檢測前述從動帶輪的旋轉位置，作成前述原點搜尋後的前述檢測值的圖表，來算出該前述圖表的各個特定的檢測範圍的斜率，

比較前述原點搜尋後的圖表的斜率、與前述基準檢測資料的圖表的斜率，來取得特定前述驅動帶輪與前述從動帶輪與前述齒形皮帶的相位之校正用檢測資料。

【發明圖式】

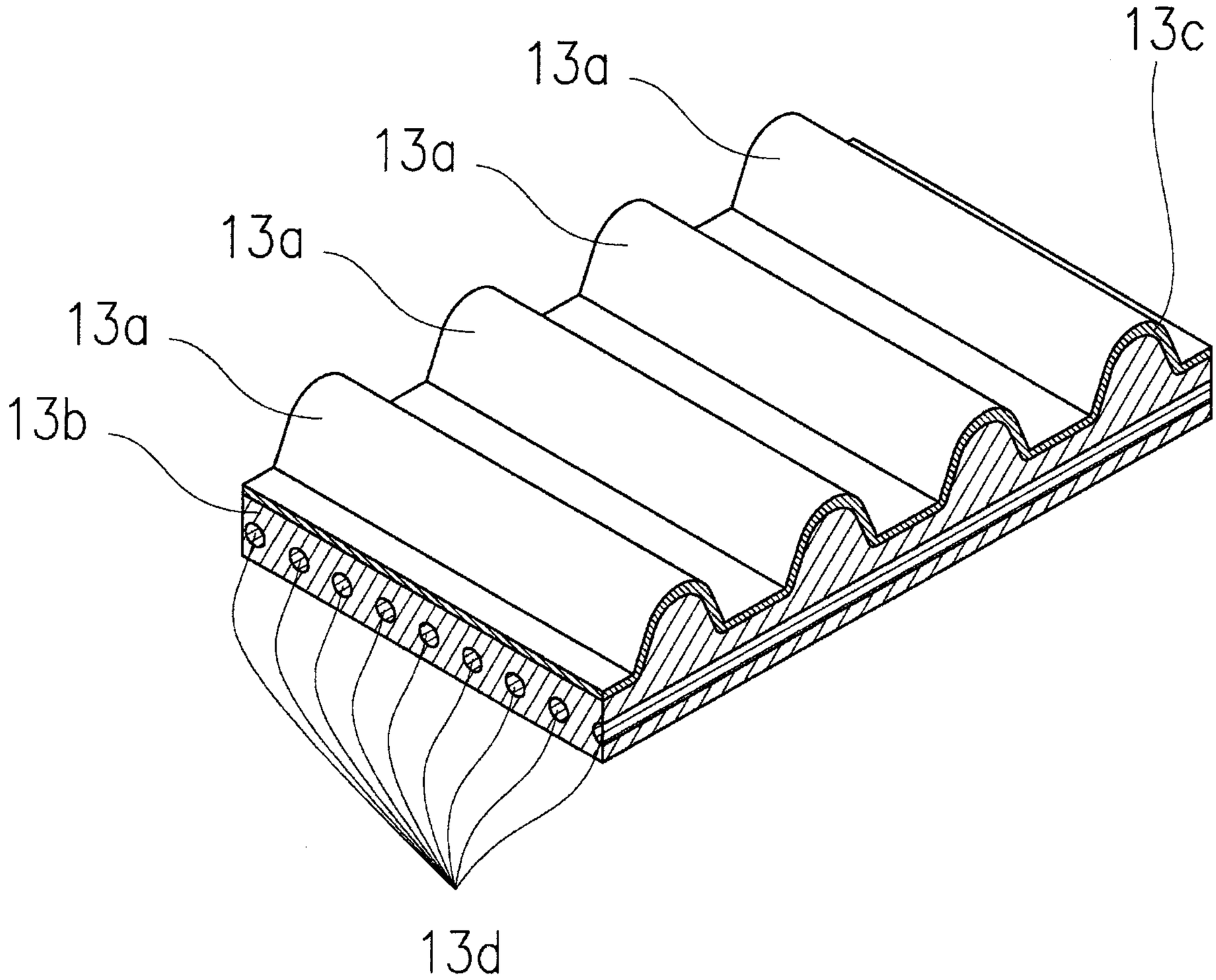


【圖 1】


1
19
19b
19a
C1
C2
8
11
W
2
13
10
9a
17
9
23
22
16
4b
4
4a
18
14
20
21
12
7
6
5a
5
5b
Z
X

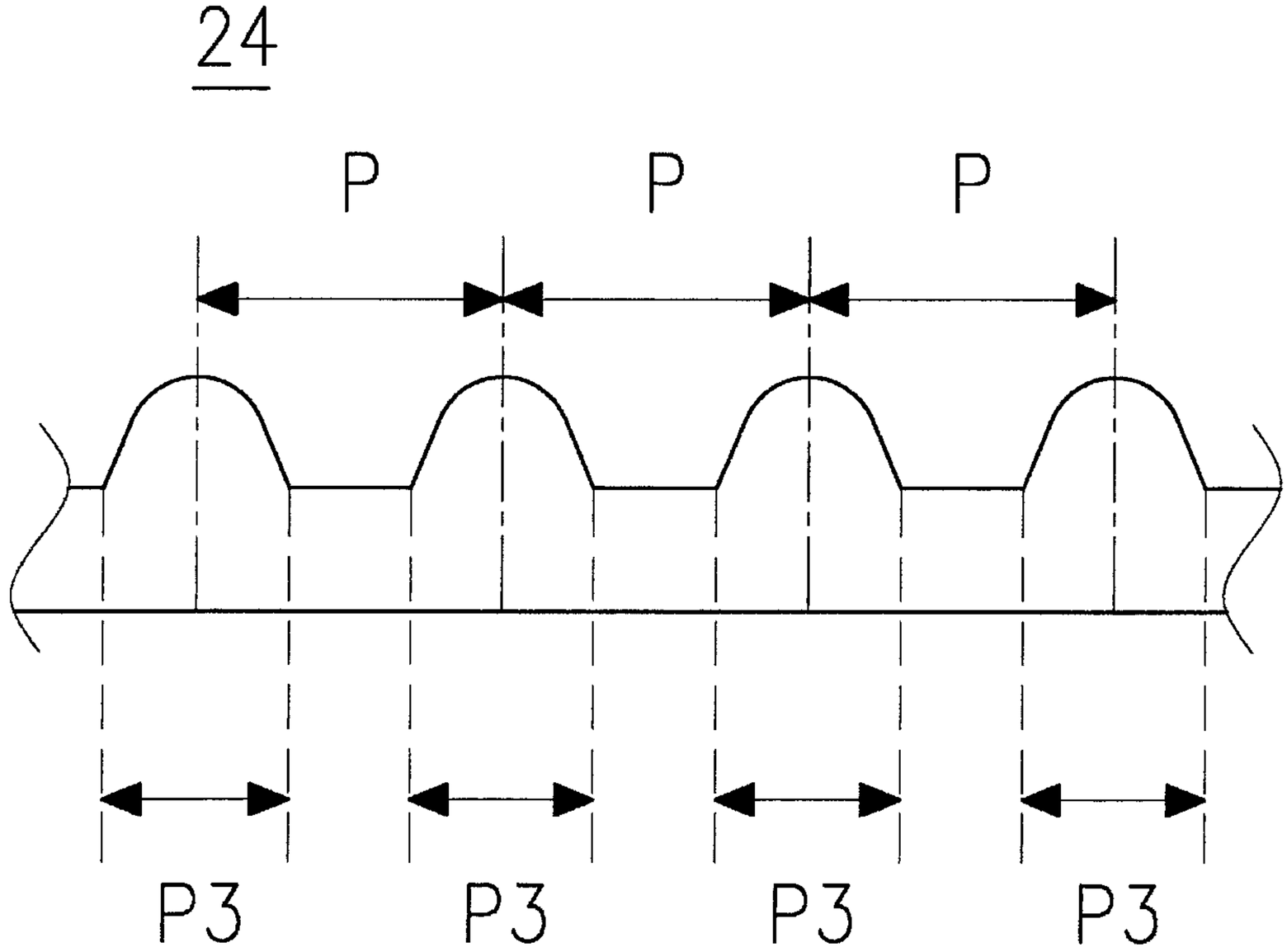
【圖 2】

13

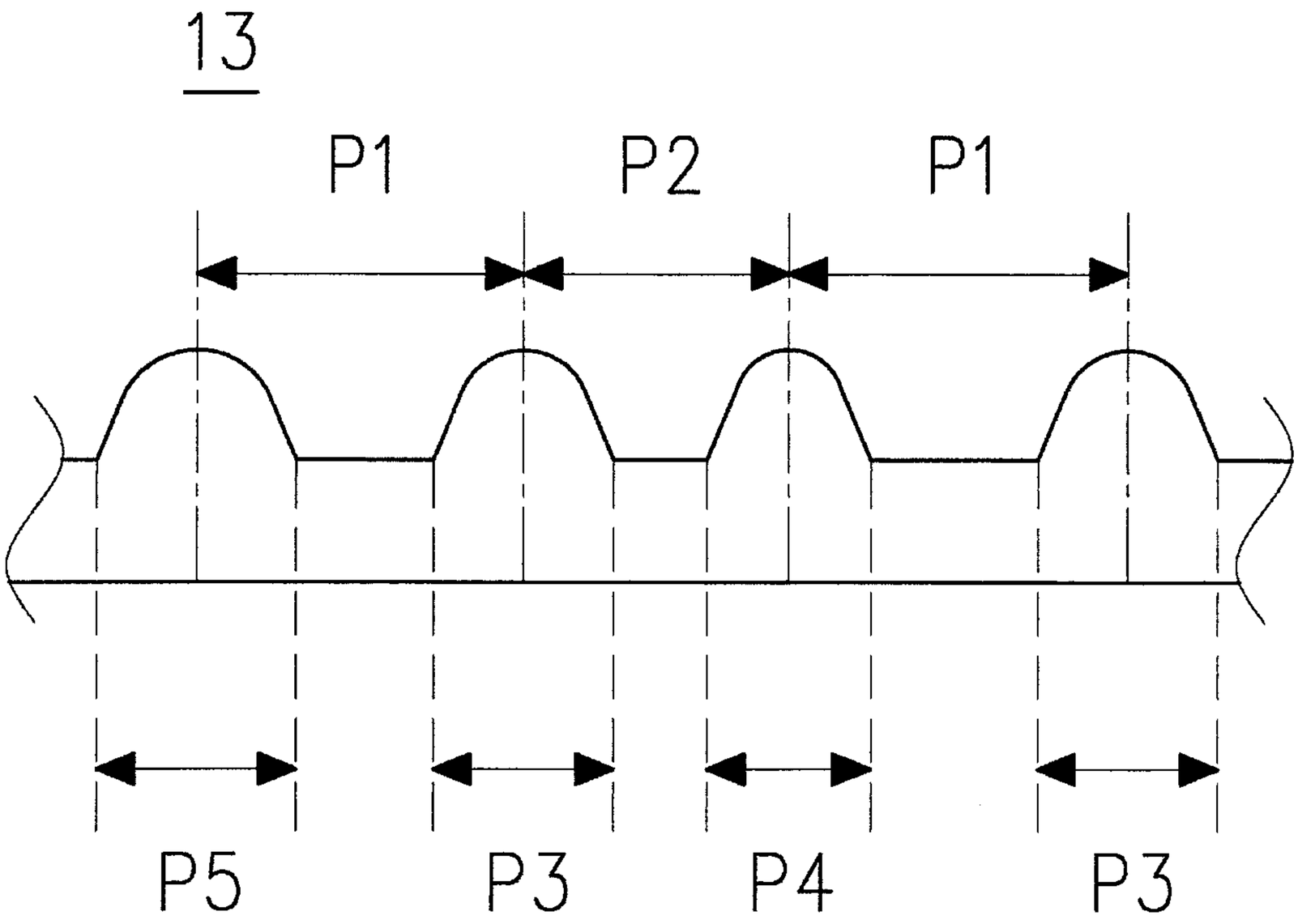


【圖 3】

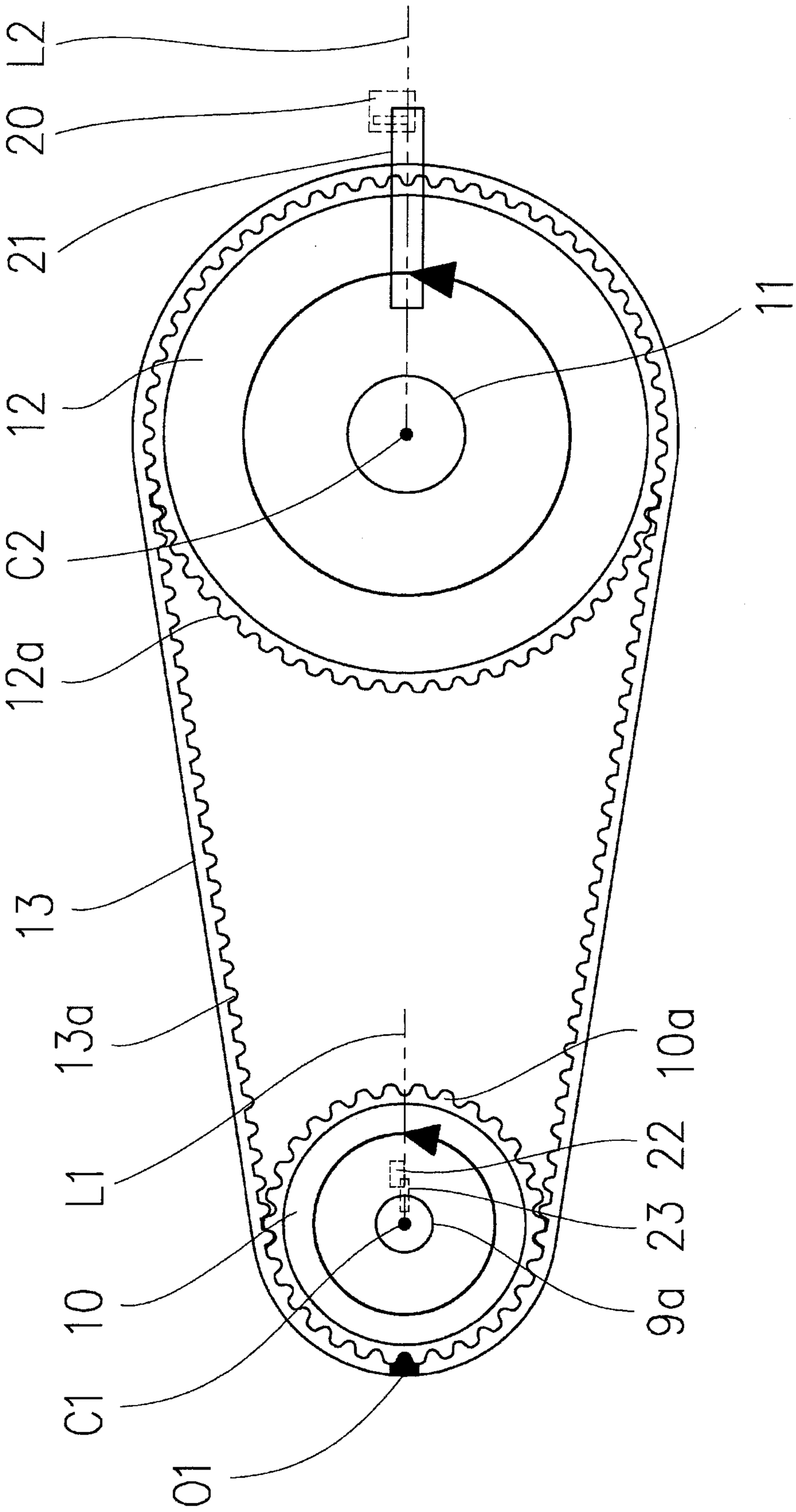
(a)



(b)

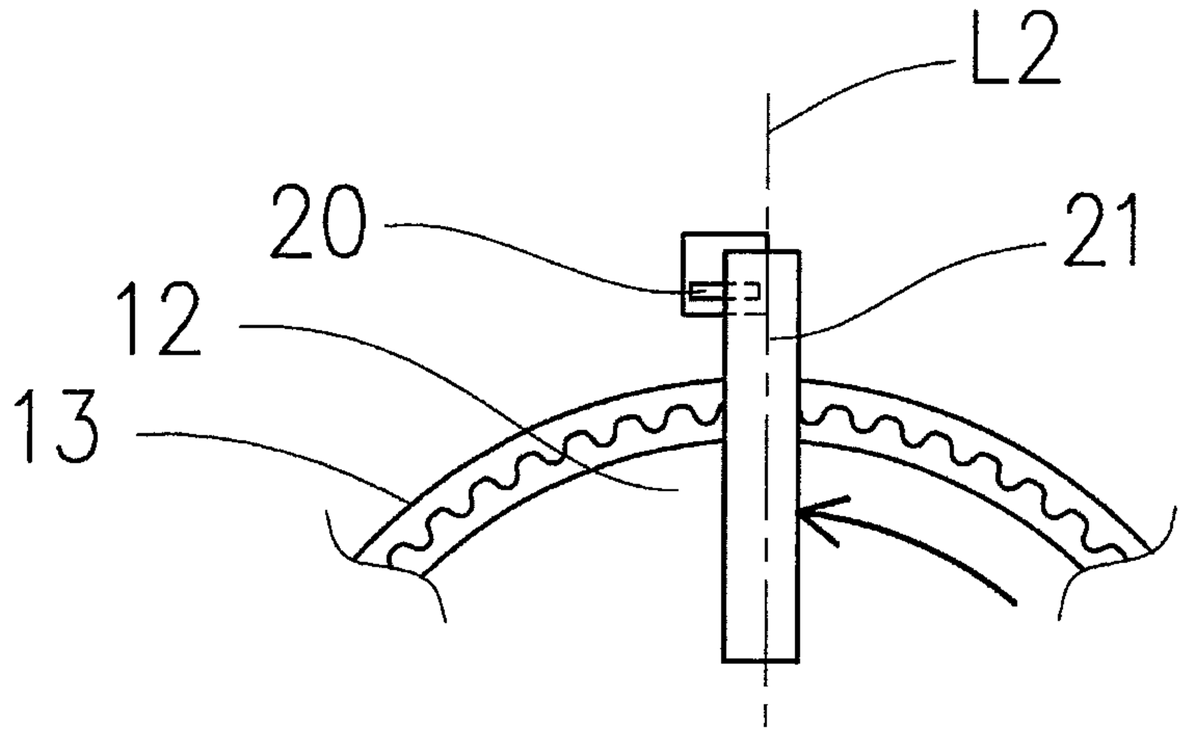


【圖 4】

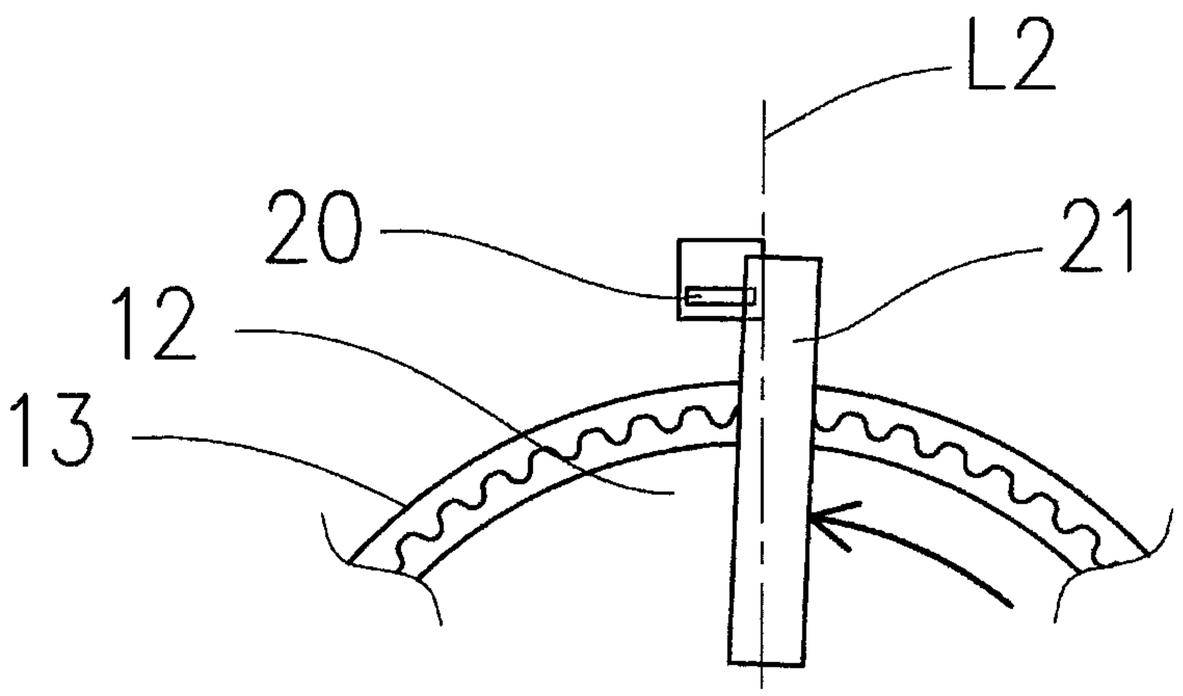


【圖5】

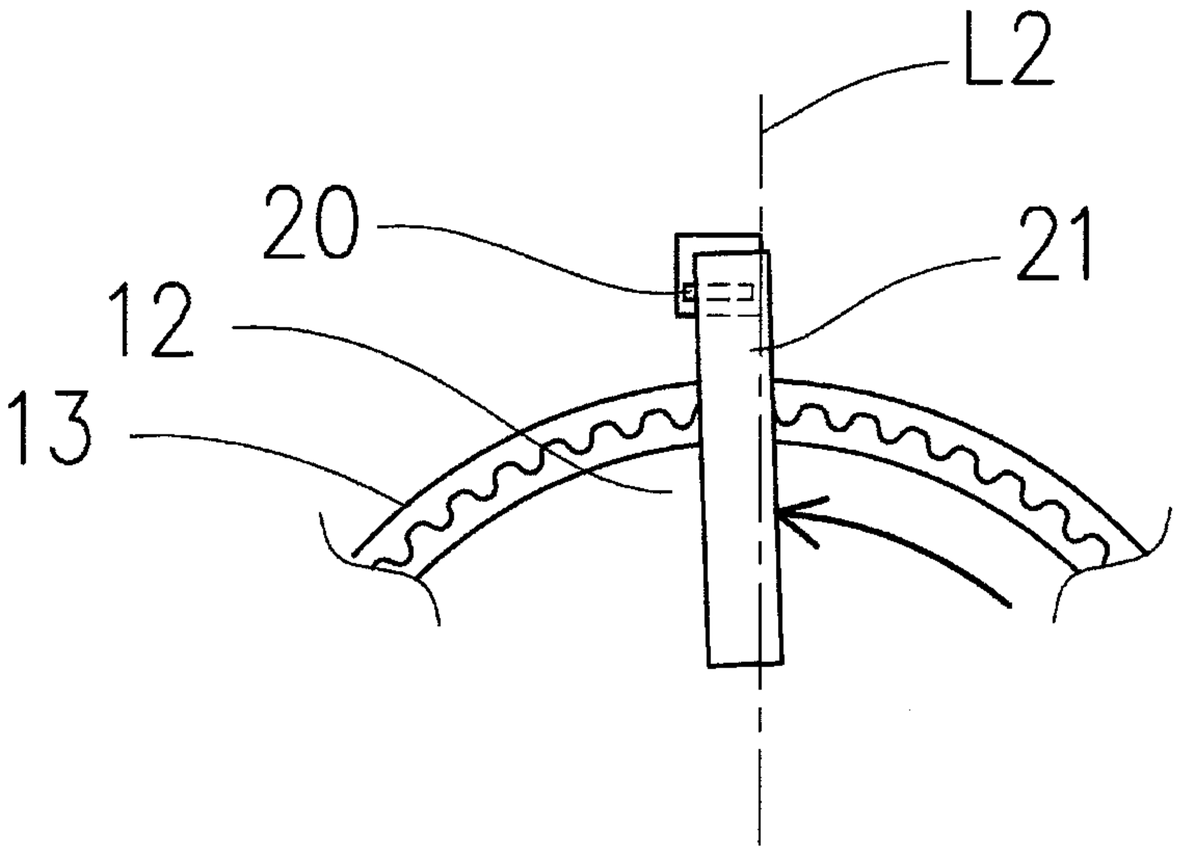
(a)



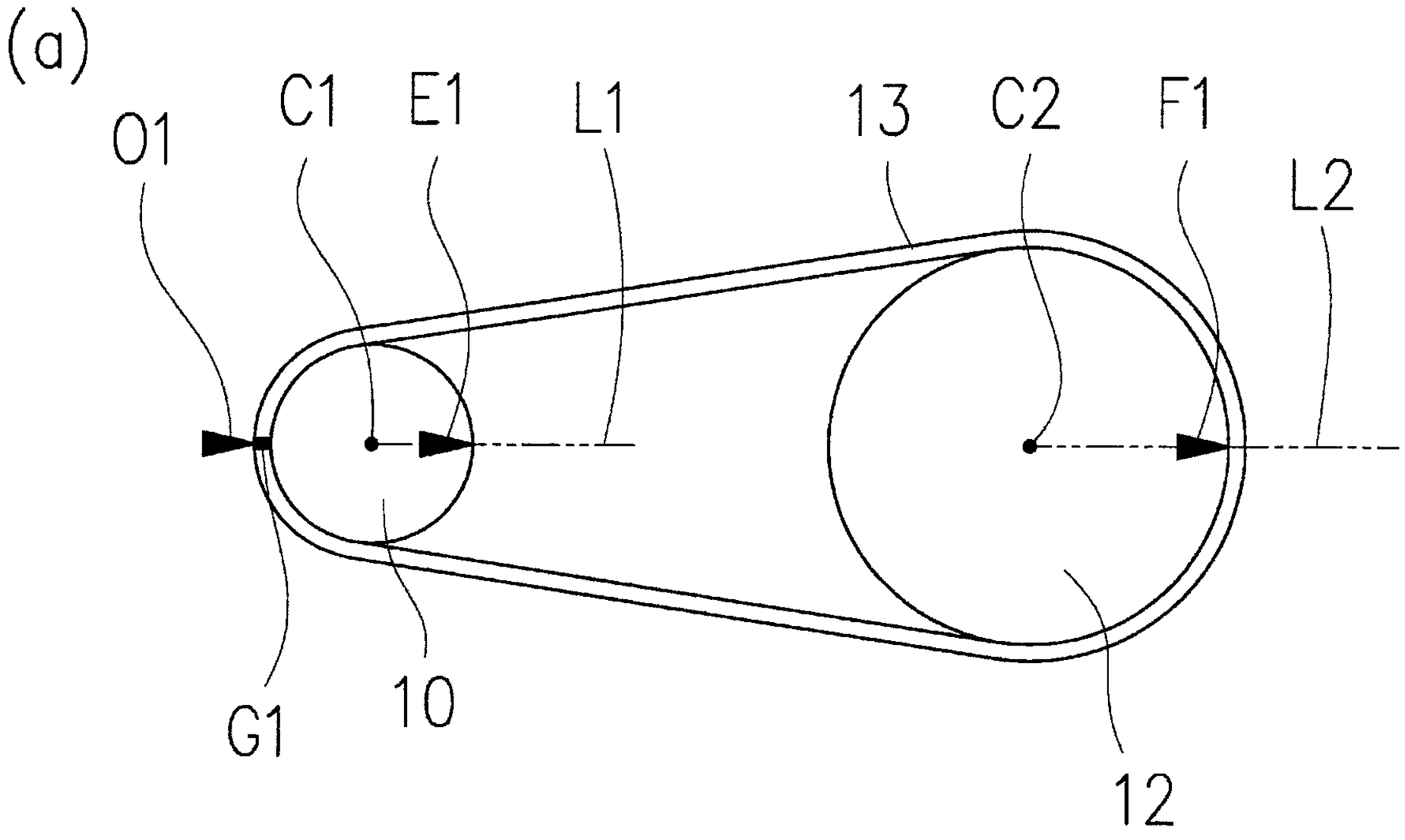
(b)



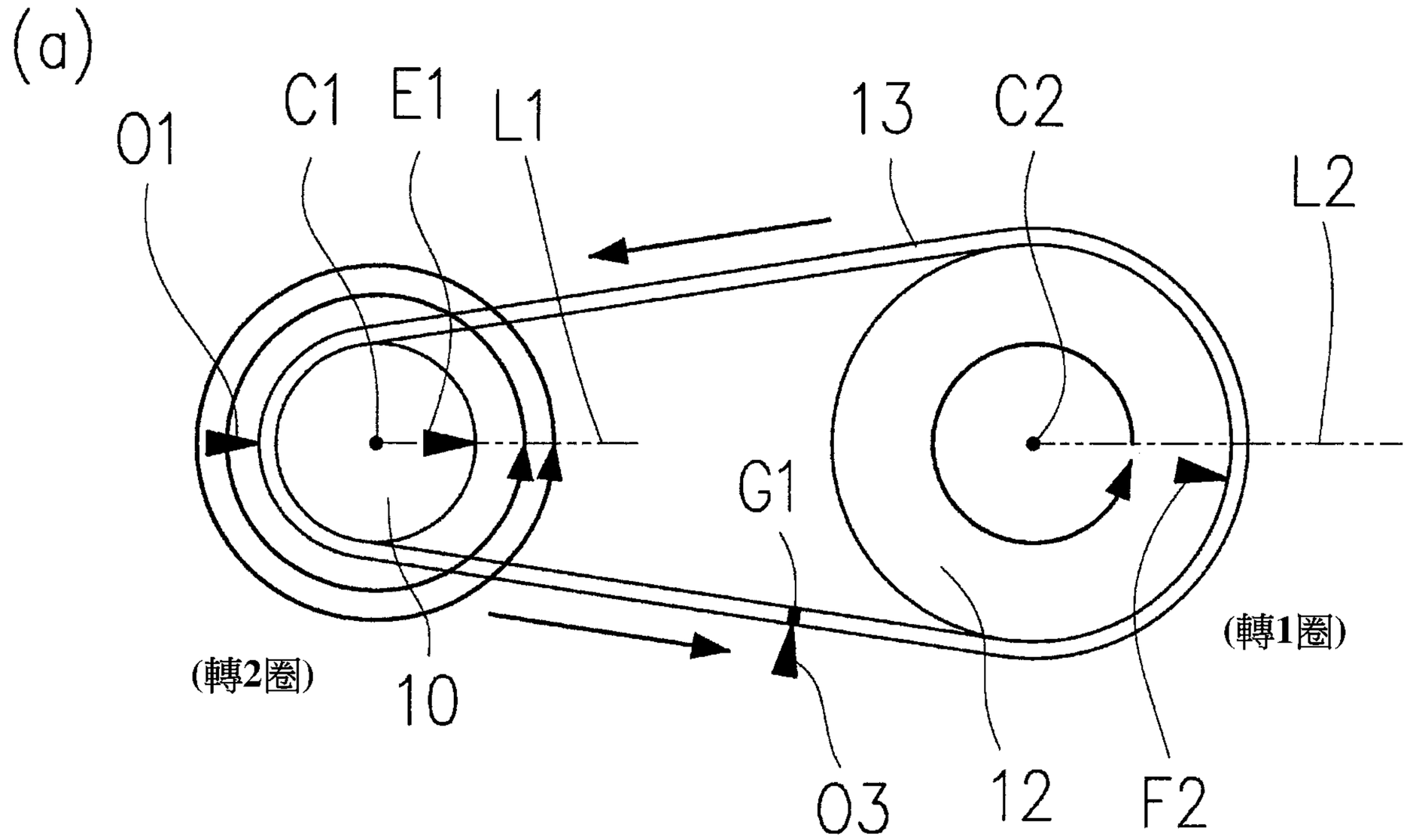
(c)

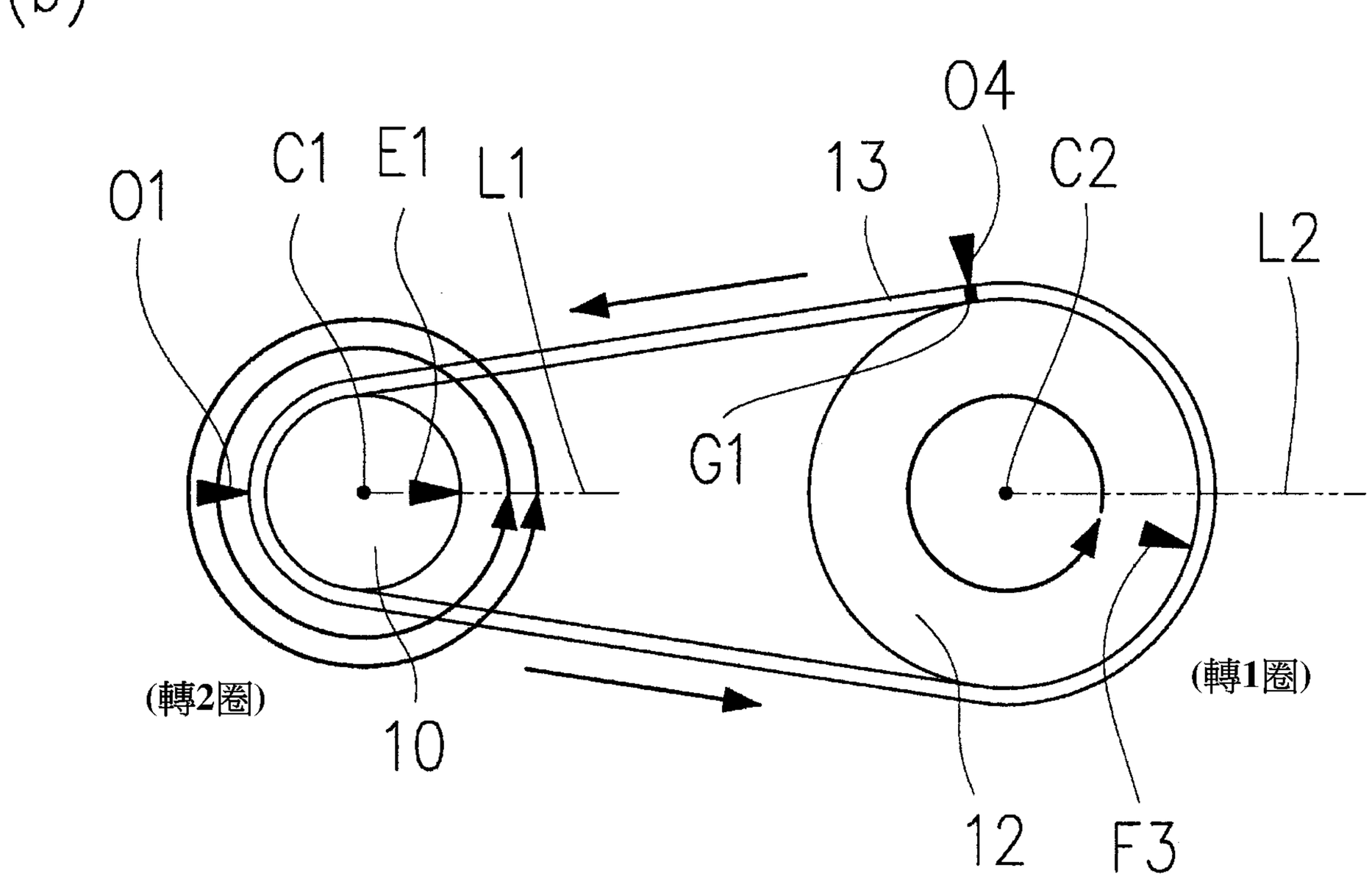


【圖 6】

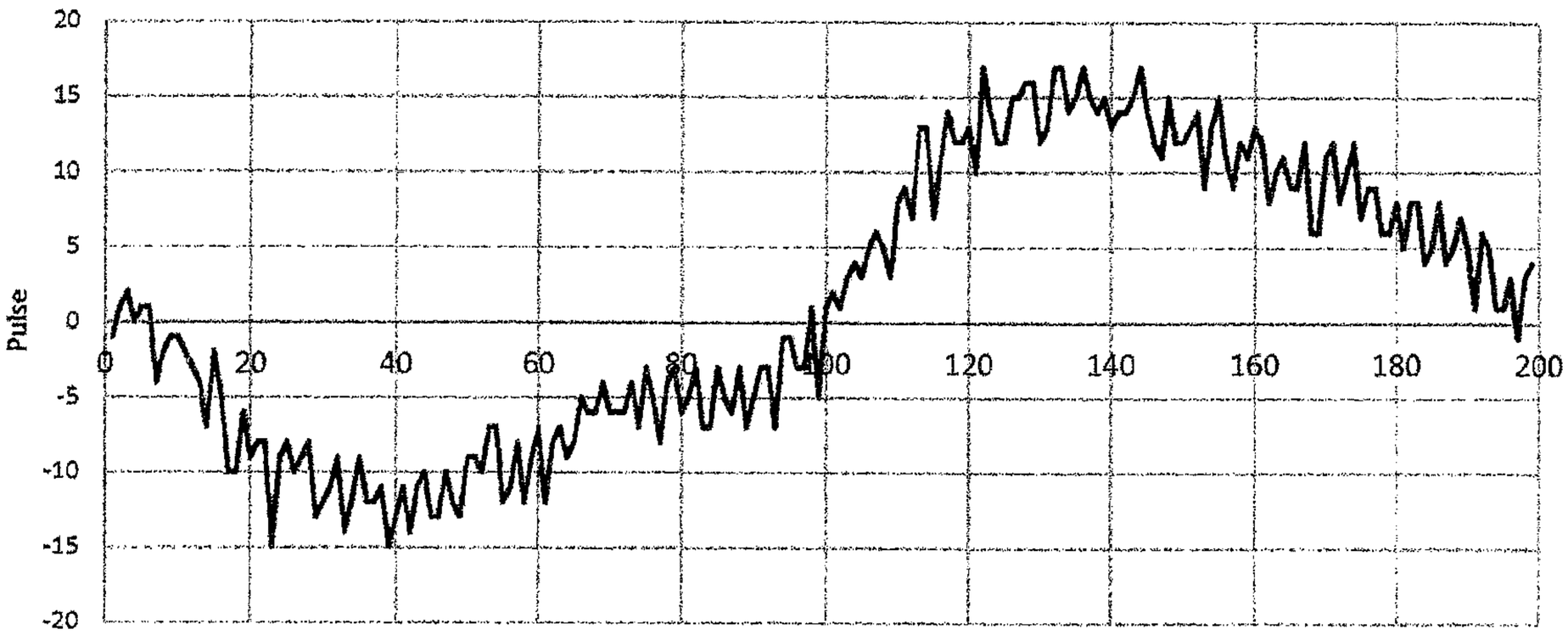

(a)
O1
C1
E1
L1
13
C2
F1
L2
G1
10
12
(b)
O1
C1
E1
L1
24
C2
F1
L2
G1
(轉2圈)
10
(轉1圈)
02
12

【圖 7】

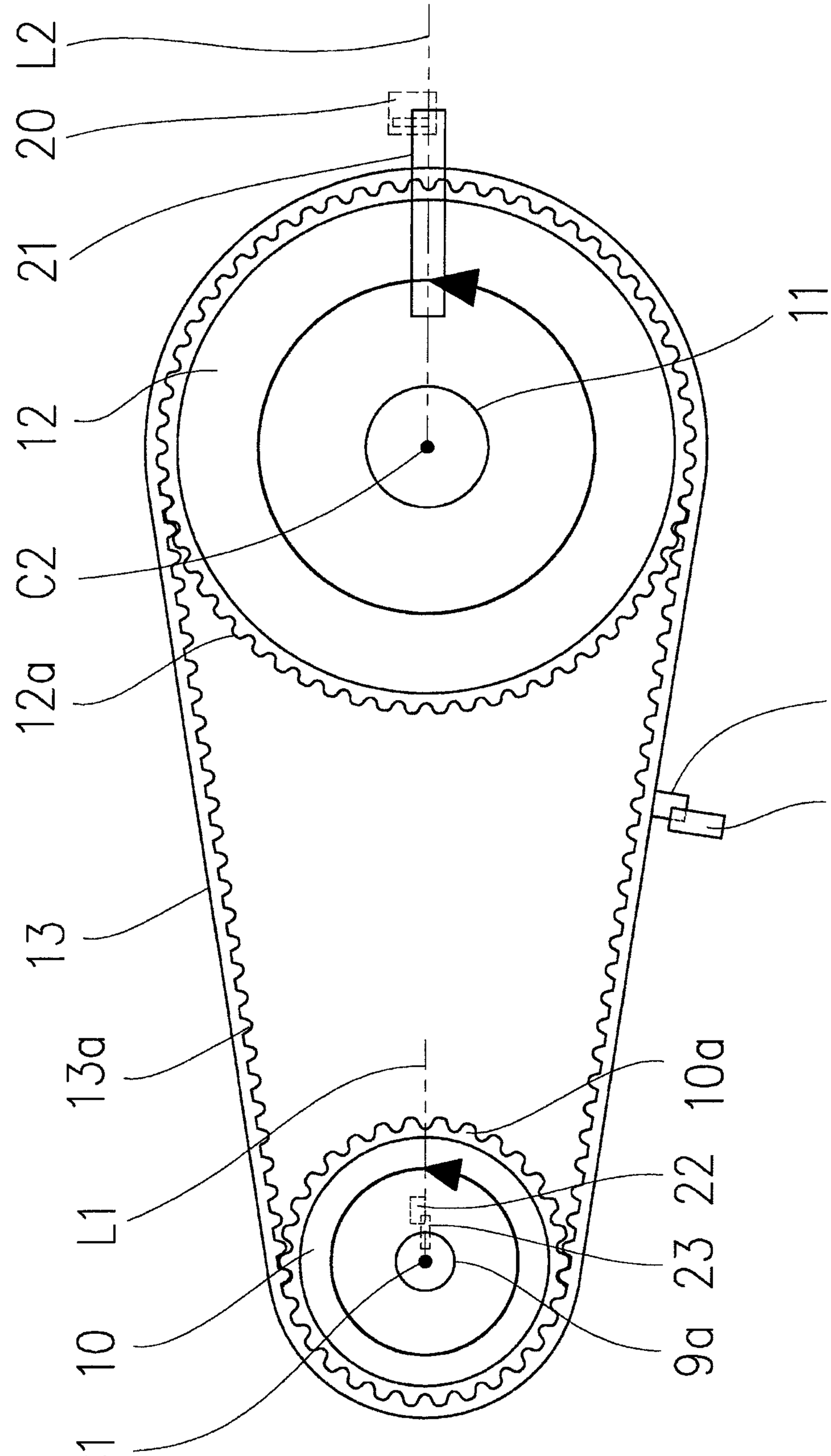

(a)
O1
C1
E1
L1
13
C2
L2
G1
(轉2圈)
10
(轉1圈)
O3
12
F2


(b)
O4
O1
C1
E1
L1
13
C2
L2
G1
(轉2圈)
10
(轉1圈)
12
F3

【圖 8】



【圖 9】



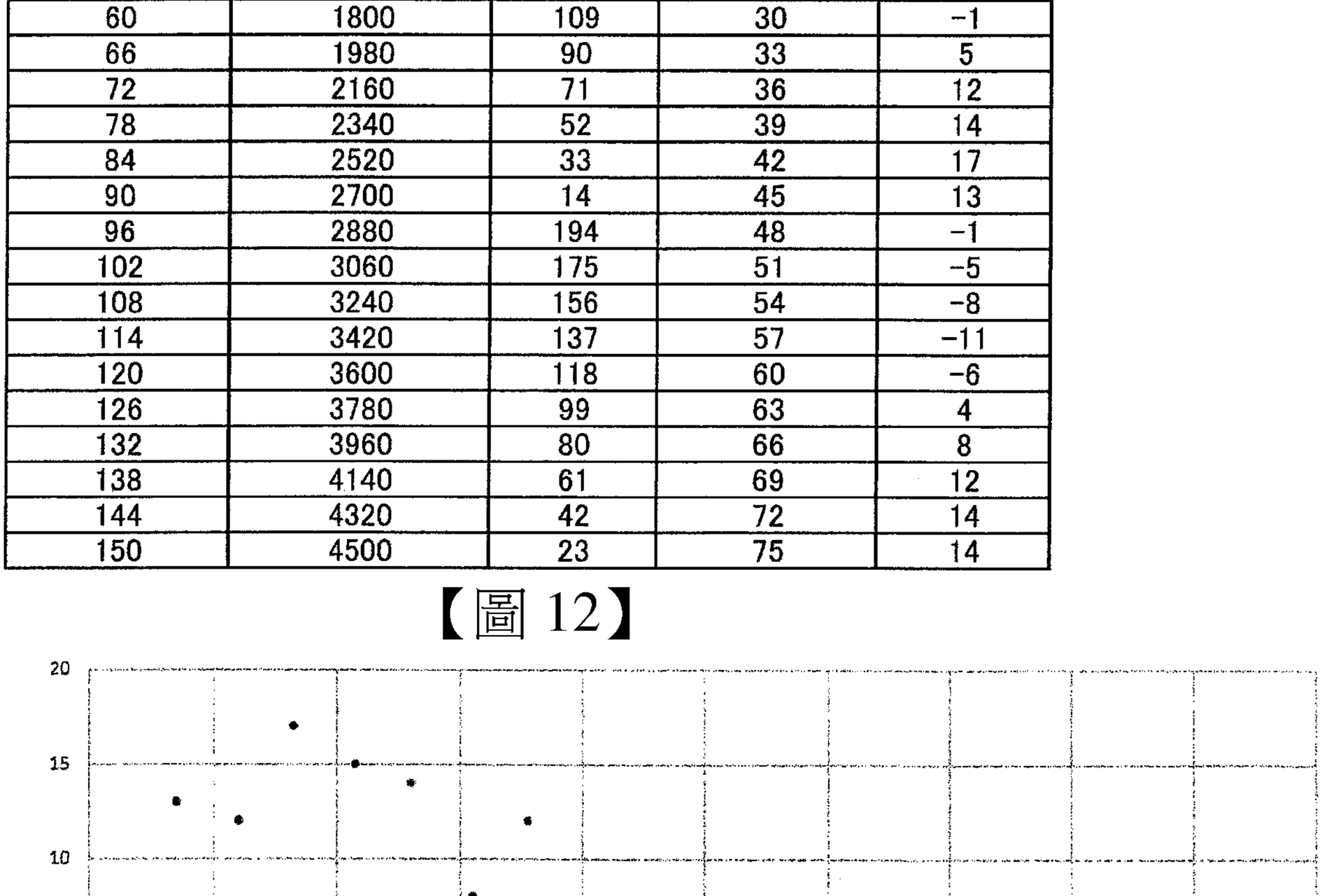
【圖 10】

驅動帶輪10 的旋轉數目	驅動帶輪10的 齒的累積量	基準齒G1 的位置	從動帶輪12 的旋轉數目	補正值 (脈衝)
0	0	1	0	0
2	60	61	1	−7
4	120	121	2	10
6	180	181	3	5
8	240	42	4	−14
10	300	102	5	1
12	360	162	6	8
14	420	23	7	−15
16	480	83	8	−7
18	540	143	9	15
20	600	4	10	0
22	660	64	11	−9
24	720	124	12	12
26	780	184	13	4
28	840	45	14	−10
30	900	105	15	2
32	960	165	16	11
34	1020	26	17	−8
36	1080	86	18	−3
38	1140	146	19	14
40	1200	7	20	1
42	1260	67	21	−5
44	1320	127	22	15
46	1380	187	23	8
48	1440	48	24	−10
50	1500	108	25	6
⋮ ⋮	⋮ ⋮	⋮ ⋮	⋮ ⋮	⋮ ⋮
366	10980	36	183	−12
368	11040	96	184	−3
370	11100	156	185	11
372	11160	17	186	−10
374	11220	77	187	−8
376	11280	137	188	15
378	11340	197	189	−1
380	11400	58	190	−12
382	11460	118	191	12
384	11520	178	192	6
386	11580	39	193	−15
388	11640	99	194	−5
390	11700	159	195	11
392	11760	20	196	−9
394	11820	80	197	−5
396	11880	140	198	13
398	11940	1	199	2

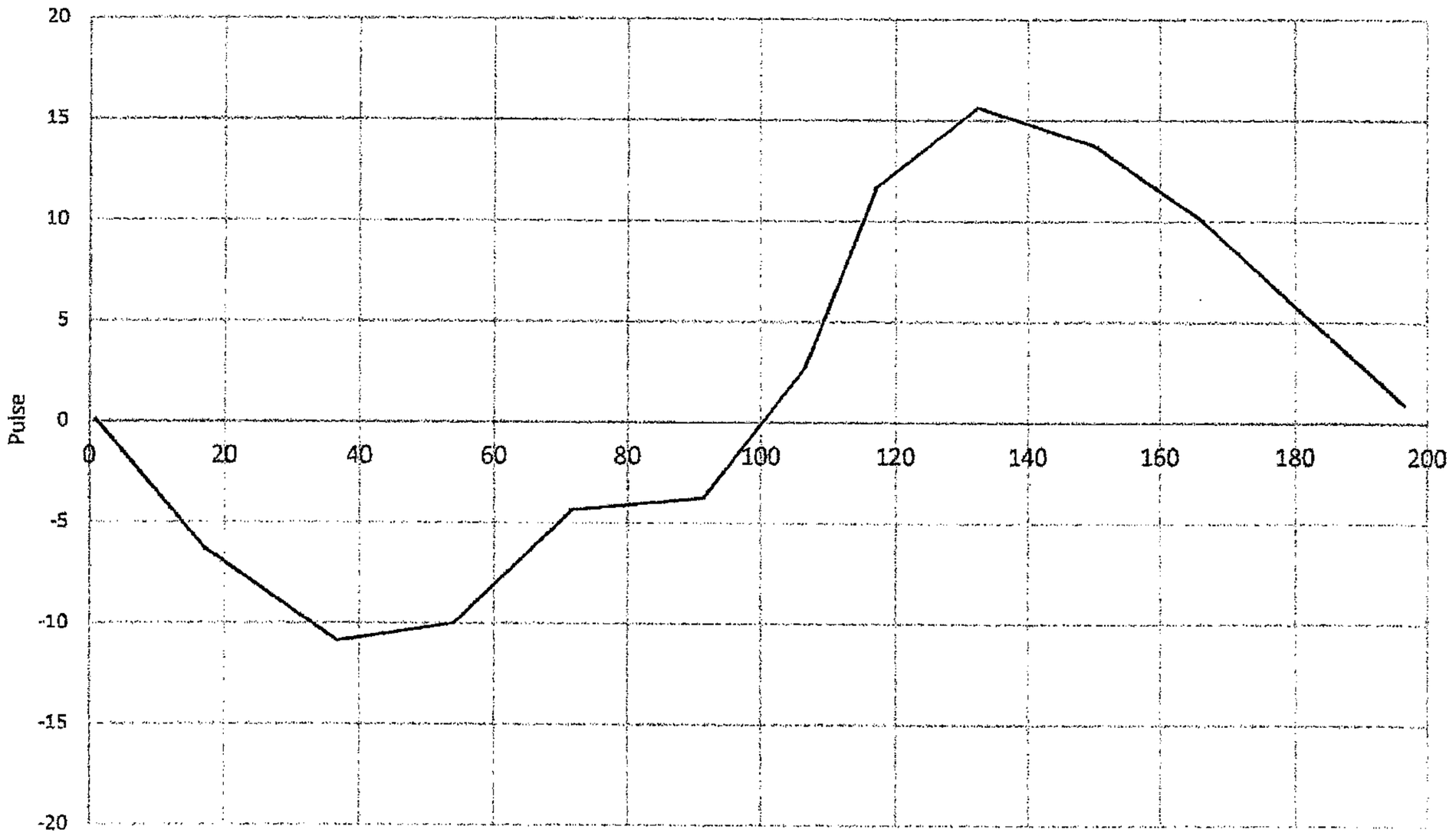
【圖 11】

驅動帶輪10 的旋轉數目	驅動帶輪10的 齒的累積量	基準齒G1 的位置	從動帶輪12 的旋轉數目	檢測值 (脈衝)
0	0	100	0	1
6	180	81	3	5
12	360	62	6	8
18	540	43	9	15
24	720	24	12	12
30	900	5	15	3
36	1080	185	18	−5
42	1260	166	21	−6
48	1440	147	24	−12
54	1620	128	27	−13
60	1800	109	30	−1
66	1980	90	33	5
72	2160	71	36	12
78	2340	52	39	14
84	2520	33	42	17
90	2700	14	45	13
96	2880	194	48	−1
102	3060	175	51	−5
108	3240	156	54	−8
114	3420	137	57	−11
120	3600	118	60	−6
126	3780	99	63	4
132	3960	80	66	8
138	4140	61	69	12
144	4320	42	72	14
150	4500	23	75	14

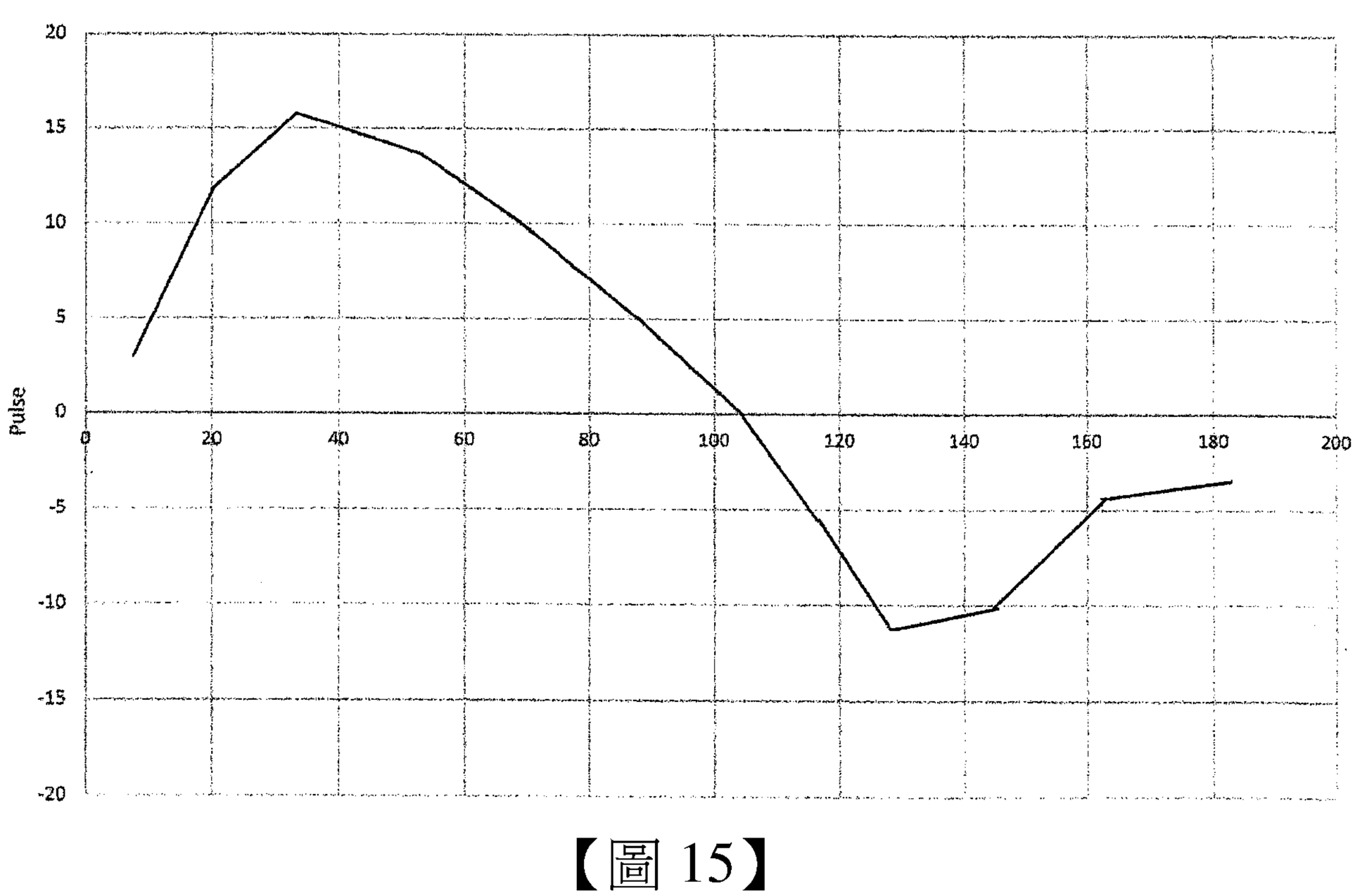
【圖 12】



【圖 13】

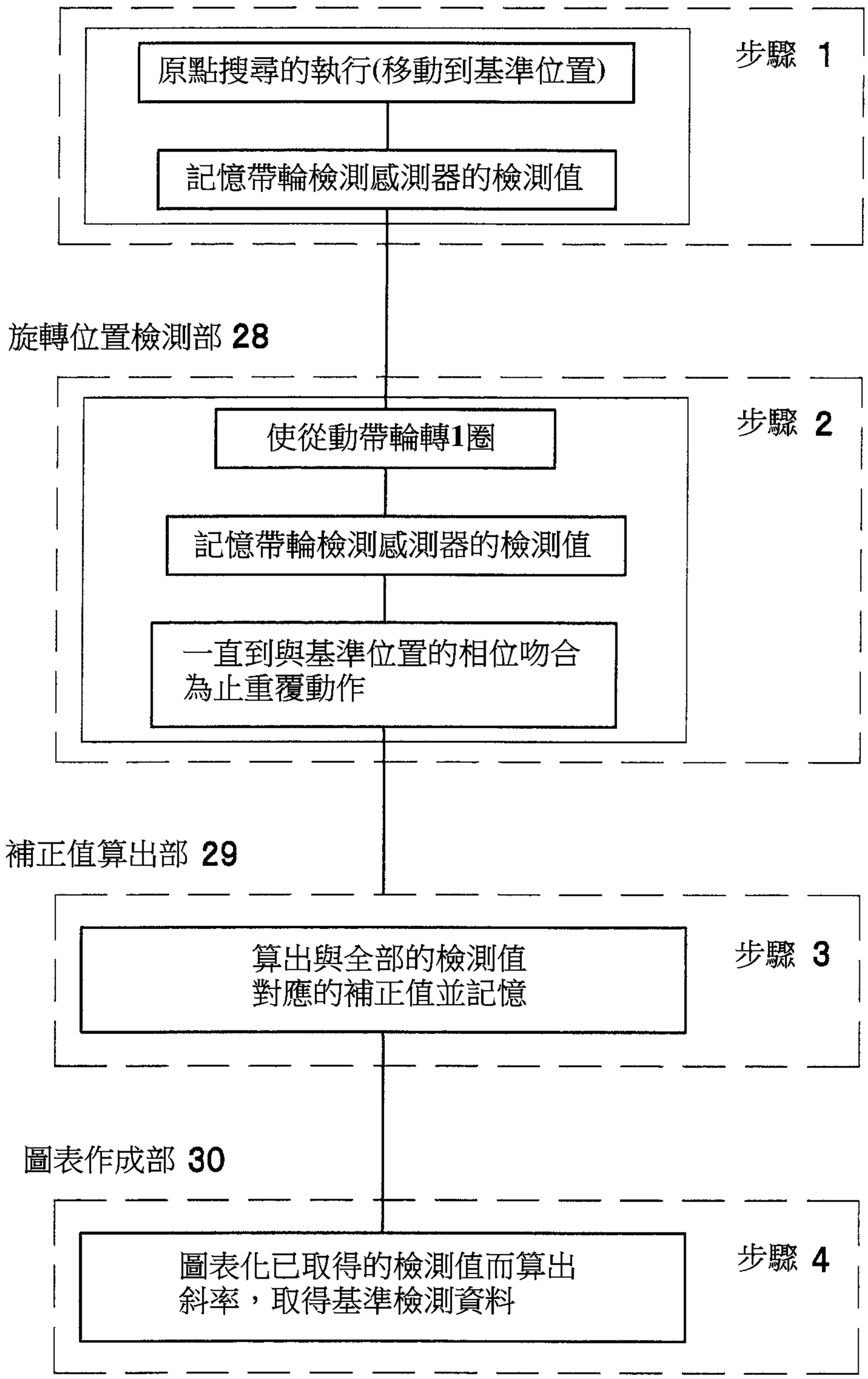

20
15
10
5
0
-5
-10
-15
-20
Pulse
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200

【圖 14】

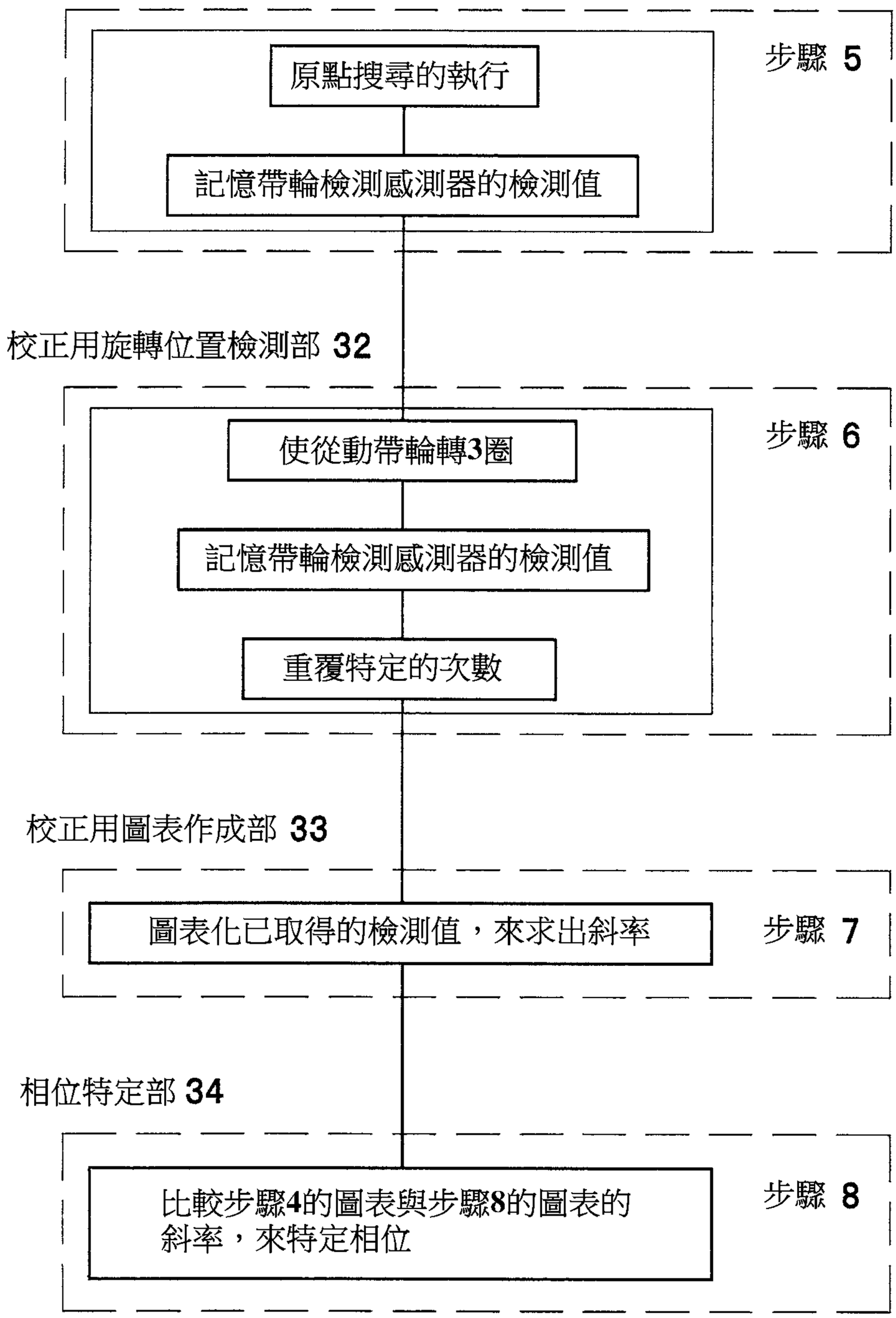

20
15
10
5
0
-5
-10
-15
-20
Pulse
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200

【圖 15】

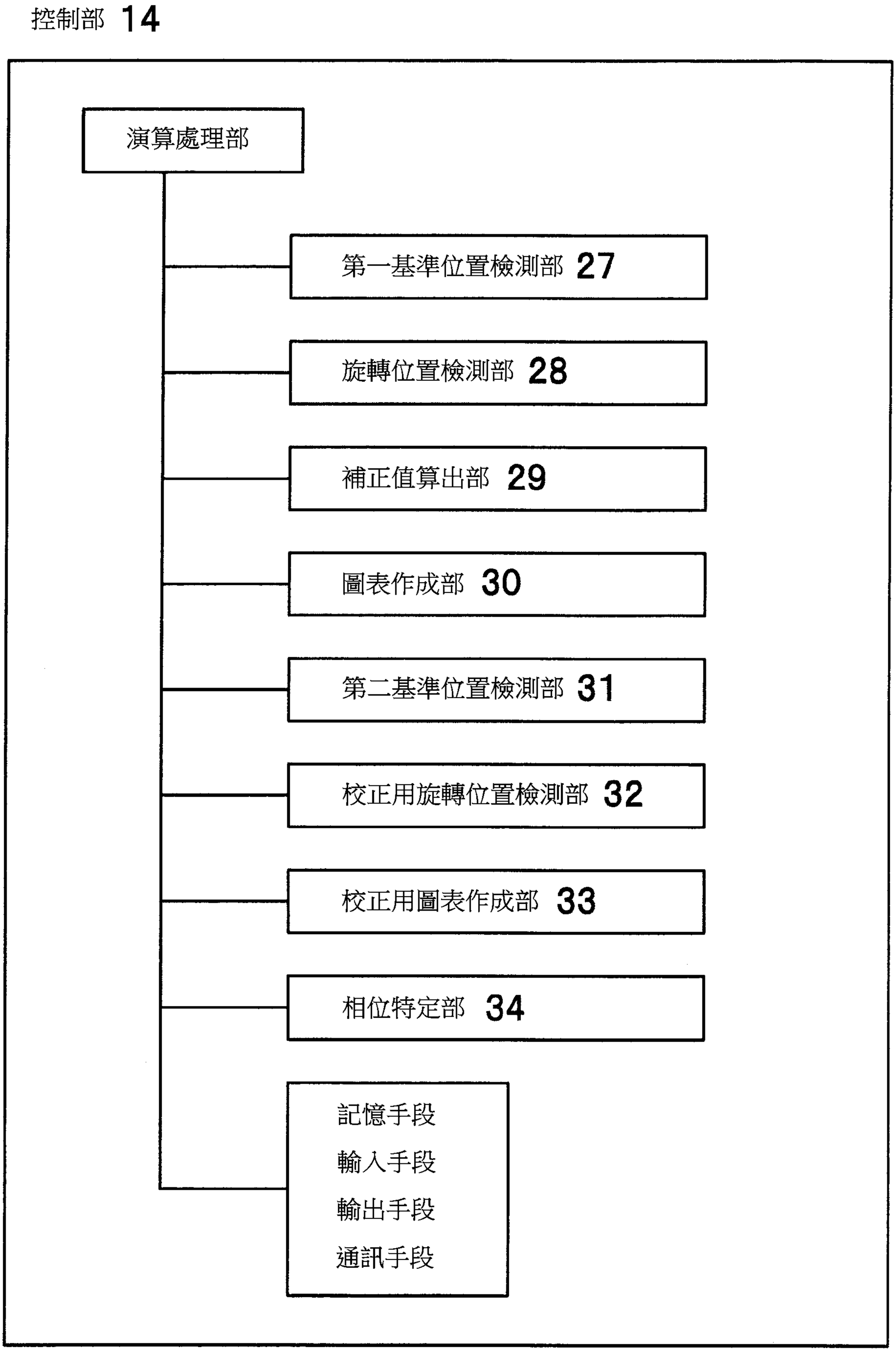
基準檢測資料的取得



【圖 16】

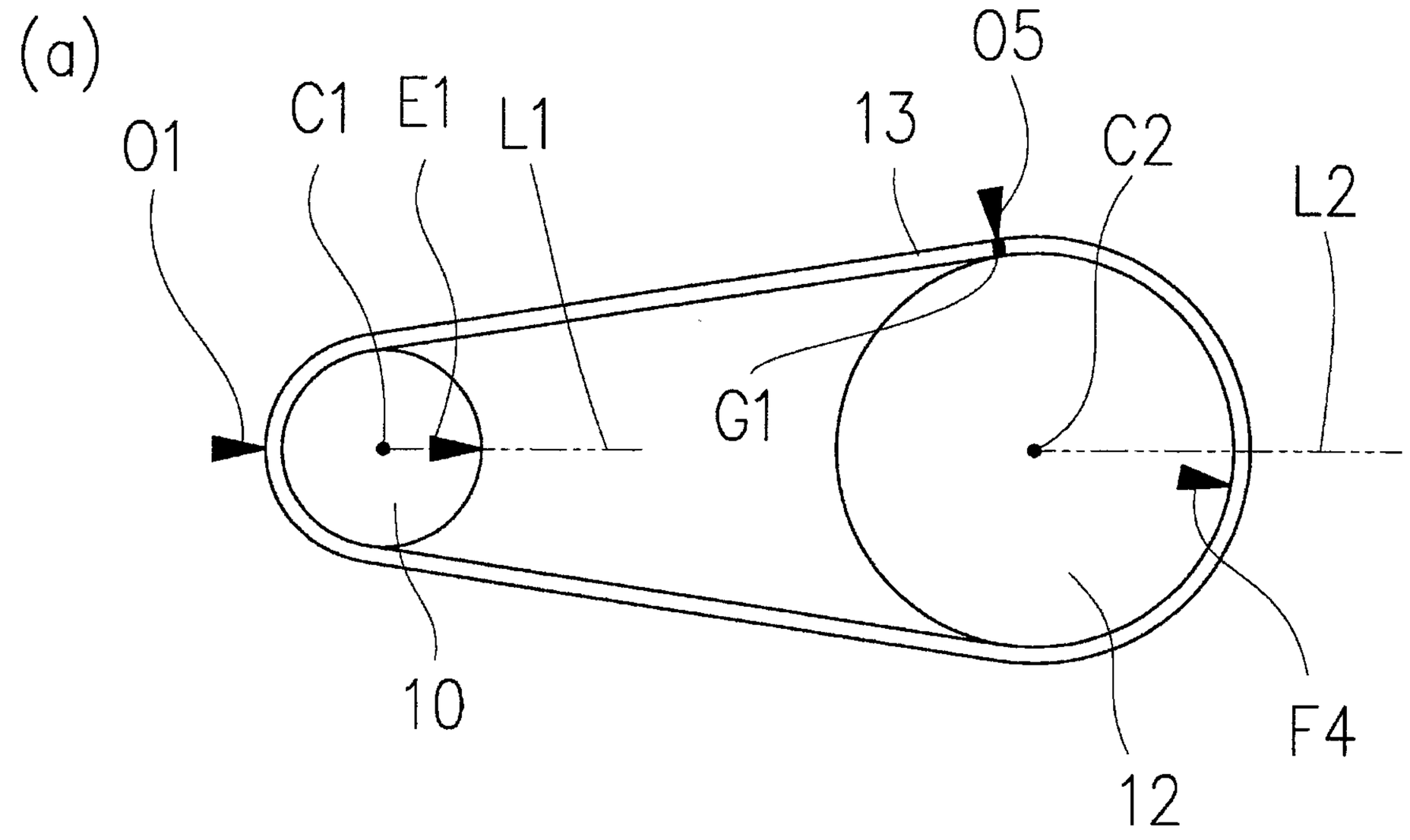

與校正用檢測資料的取得做比較
第二基準位置檢測部 31
原點搜尋的執行
記憶帶輪檢測感測器的檢測值
步驟 5
校正用旋轉位置檢測部 32
使從動帶輪轉3圈
記憶帶輪檢測感測器的檢測值
重覆特定的次數
步驟 6
校正用圖表作成部 33
圖表化已取得的檢測值，來求出斜率
步驟 7
相位特定部 34
比較步驟4的圖表與步驟8的圖表的斜率，來特定相位
步驟 8

【圖 17】

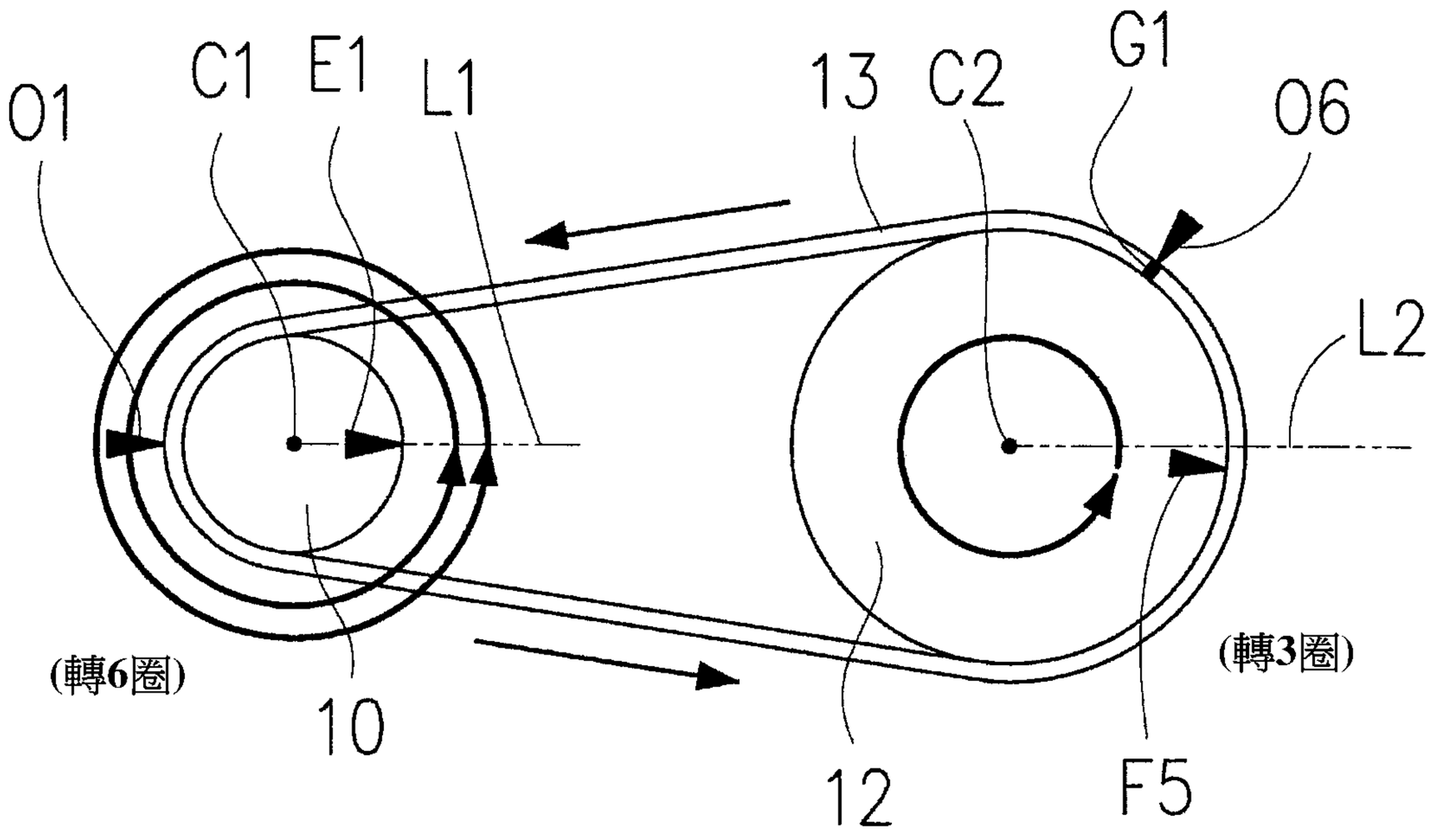

控制部 14
演算處理部
第一基準位置檢測部 27
旋轉位置檢測部 28
補正值算出部 29
圖表作成部 30
第二基準位置檢測部 31
校正用旋轉位置檢測部 32
校正用圖表作成部 33
相位特定部 34
記憶手段
輸入手段
輸出手段
通訊手段

【圖 18】

(a)


O1
C1
E1
L1
13
O5
C2
L2
G1
10
12
F4

(b)


O1
C1
E1
L1
13
C2
G1
O6
L2
(轉6圈)
(轉3圈)
10
12
F5

【圖 19】