



(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 I577113 B

(45) 公告日：中華民國 106 (2017) 年 04 月 01 日

(21) 申請案號：101132822

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 09 月 07 日

(51) Int. Cl. : **H02K7/10 (2006.01)****F16H25/18 (2006.01)****B65G43/08 (2006.01)**

(30) 優先權：2011/09/07 日本

2011-194729

(71) 申請人：THK 股份有限公司 (日本) THK CO., LTD. (JP)

日本

(72) 發明人：山中修平 YAMANAKA, SHUHEI (JP)；野村祐樹 NOMURA, YUKI (JP)

(74) 代理人：陳長文

(56) 參考文獻：

TW 200948728A

JP 2006-147640A

JP 2009-171683A

US 6973714B2

US 2004/0042890A1

審查人員：林迺信

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：25 共 54 頁

(54) 名稱

線性馬達裝置及控制方法

LINEAR MOTOR APPARATUS AND CONTROL METHOD

(57) 摘要

本發明之線性馬達裝置包含：線性馬達；及控制部，其係使該線性馬達所具備之轉子移動而對加壓對象物施加壓力。控制部包含：速度切換位置判定部，其係基於將轉子移動之速度自第 1 速度減速至比第 1 速度慢、且於轉子接觸到加壓對象物時對加壓對象物施加之壓力為特定之壓力以下之第 2 速度時所需之距離、及開始對加壓對象物進行加壓之位置，而算出於對加壓對象物施加壓力時使轉子移動之速度自第 1 速度開始向第 2 速度減速之位置即減速開始位置；及位置判定部，其係於使轉子自特定位置向加壓對象物移動時，使線性馬達之轉子以第 1 速度驅動，且當轉子到達減速開始位置時，使轉子以第 2 速度移動。

A linear motor apparatus includes a linear motor, and a control unit which applies pressure to a pressure target by moving a movable element which is provided with the linear motor. The control unit includes: a speed change position determination unit which determines a start position of decreasing the speed at which the moving speed of the movable element changes from a first speed to a second speed when the movable element applies pressure to the pressure target based on a distance which is required to change the moving speed of the movable element from the first speed to the second speed which is slower than the first speed and in which the pressure is lower than the predetermined pressure when the movable element contacts the pressure target and a position at which the movable element starts to apply pressure to the pressure target; and a position determination unit which drives the movable element of the linear motor in the first speed when the movable element moves from the predetermined position to the pressure target, and moves the movable element in the second speed after the movable element reaches at the start position of decreasing the speed.

指定代表圖：

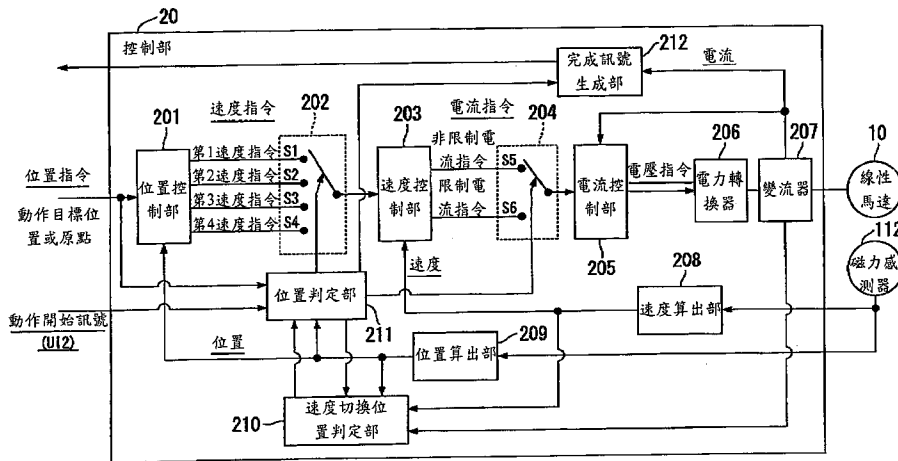


圖 18

符號簡單說明：

- 10 . . . 線性馬達
- 20 . . . 控制部
- 112 . . . 磁力感測器
- 201 . . . 位置控制部
- 202 . . . 開關部
- 203 . . . 速度控制部
- 204 . . . 開關部
- 205 . . . 電流控制部
- 206 . . . 電力轉換器
- 207 . . . 變流器
- 208 . . . 速度算出部
- 209 . . . 位置算出部
- 210 . . . 速度切換位置判定部
- 211 . . . 位置判定部
- 212 . . . 完成訊號生成部

# 發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 101132822

※申請日： 101.9.7

※IPC 分類：H02K 7/00 (2006.01)

F16H 25/8 (2006.01)

B65G 43/8 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

線性馬達裝置及控制方法

LINEAR MOTOR APPARATUS AND CONTROL METHOD

二、中文發明摘要：

本發明之線性馬達裝置包含：線性馬達；及控制部，其係使該線性馬達所具備之轉子移動而對加壓對象物施加壓力。控制部包含：速度切換位置判定部，其係基於將轉子移動之速度自第1速度減速至比第1速度慢、且於轉子接觸到加壓對象物時對加壓對象物施加之壓力為特定之壓力以下之第2速度時所需之距離、及開始對加壓對象物進行加壓之位置，而算出於對加壓對象物施加壓力時使轉子移動之速度自第1速度開始向第2速度減速之位置即減速開始位置；及位置判定部，其係於使轉子自特定位置向加壓對象物移動時，使線性馬達之轉子以第1速度驅動，且當轉子到達減速開始位置時，使轉子以第2速度移動。

### 三、英文發明摘要：

A linear motor apparatus includes a linear motor, and a control unit which applies pressure to a pressure target by moving a movable element which is provided with the linear motor. The control unit includes: a speed change position determination unit which determines a start position of decreasing the speed at which the moving speed of the movable element changes from a first speed to a second speed when the movable element applies pressure to the pressure target based on a distance which is required to change the moving speed of the movable element from the first speed to the second speed which is slower than the first speed and in which the pressure is lower than the predetermined pressure when the movable element contacts the pressure target and a position at which the movable element starts to apply pressure to the pressure target; and a position determination unit which drives the movable element of the linear motor in the first speed when the movable element moves from the predetermined position to the pressure target, and moves the movable element in the second speed after the movable element reaches at the start position of decreasing the speed.

#### 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(18)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	線性馬達
20	控制部
112	磁力感測器
201	位置控制部
202	開關部
203	速度控制部
204	開關部
205	電流控制部
206	電力轉換器
207	變流器
208	速度算出部
209	位置算出部
210	速度切換位置判定部
211	位置判定部
212	完成訊號生成部

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於線性馬達裝置及控制方法。

本申請案係基於2011年9月7日於日本申請之日本專利申請案2011-194729號並主張優先權，且將其之內容於此處加以援用。

### 【先前技術】

於將電子零件等安裝於印刷基板時，使用自特定位置拾取電子零件等並將該電子零件等配置於印刷基板上之安裝位置之零件安裝裝置(取放單元)(專利文獻1)。

圖25係表示零件安裝裝置9之構成之圖。如該圖所示，零件安裝裝置9包括：伺服馬達91；安裝於伺服馬達91之旋轉軸之滾珠螺桿92A；固定於滾珠螺桿92A之機械臂93；對機械臂93之直線移動進行導引之線性導軌94；安裝於機械臂93之一端之緩衝機構95；及隔著緩衝機構95安裝於機械臂93之吸附墊96。

零件安裝裝置9係藉由控制伺服馬達91使機械臂93上下運動，而將電子零件等按壓於吸附墊96並將之取起，且將該電子零件配置於印刷基板上之安裝位置。

為縮短將電子零件安裝於印刷基板之步驟所需之時間，於吸附墊96即將接觸電子零件之前使機械臂93高速移動，並於即將接觸時減速，之後，以不破壞電子零件之程度之力按壓吸附墊96，並取起電子零件(Pick(拾取))。又，於將電子零件配置於印刷基板上時，於電子零件即將接觸印

刷基板之前使機械臂93高速移動，並於即將接觸時減速，之後，以不使電子零件破損之程度之力，將電子零件按壓至印刷基板，並使之安裝於基板上(Place(放置))。如此，使機械臂儘可能地高速移動，從而縮短安裝電子零件之步驟所需要之時間。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特開2004-088024號公報

### 【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

於如上般進行動作之零件安裝裝置9中，對使機械臂93移動之速度進行切換之位置較佳為於吸附墊96即將接觸電子零件之前、及電子零件即將接觸印刷基板之前。然而，因使用者必需應對電子零件之高度而設定切換速度之位置(切換位置)，故存在有時無法設定最佳位置，且對安裝電子零件之步驟所需之時間造成浪費之問題。即，存在為安裝電子零件而必需於開始對作為加壓對象物之電子零件進行加壓前浪費時間之問題。

本發明係為解決上述問題而完成者，其目的係提供一種可削減於開始對加壓對象物進行加壓之前所需之時間之線性馬達裝置及控制方法。

[解決問題之技術手段]

本發明係提供一種線性馬達裝置，其特徵在於包括：線性馬達；及控制部，其係使該線性馬達所具備之轉子移動

而對加壓對象物施加壓力；且上述控制部包括：速度切換位置判定部，其係基於將上述轉子移動之速度自第1速度減速至比上述第1速度慢、且於上述轉子接觸到上述加壓對象物時對上述加壓對象物施加之壓力成為特定之壓力以下之第2速度時所需之距離、及開始對上述加壓對象物進行加壓之位置，而算出使上述轉子移動之速度自上述第1速度開始向上述第2速度減速之位置即減速開始位置；及位置判定部，其係於使上述轉子自特定位置向上述加壓對象物移動時，使上述線性馬達之轉子以上述第1速度驅動，當上述轉子到達上述減速開始位置時，使上述轉子以上述第2速度移動。

又，本發明提供一種控制方法，其特徵在於，其係控制線性馬達裝置者，該線性馬達裝置包括：線性馬達；及控制部，其係使該線性馬達所具備之轉子移動而對加壓對象物施加壓力；且該控制方法包括：速度切換位置判定步驟，基於將上述轉子移動之速度自第1速度減速為比上述第1速度慢、且於上述轉子接觸到上述加壓對象物時對上述加壓對象物施加之壓力為特定之壓力以下之第2速度時所需之距離、及開始對上述加壓對象物進行加壓之位置，而算出使上述轉子移動之速度自上述第1速度開始向上述第2速度減速之位置即減速開始位置；及位置判定步驟，於使上述轉子自特定位置向上述加壓對象物移動時，使上述線性馬達之轉子以上述第1速度驅動，當上述轉子到達上述減速開始位置時，使上述轉子以上述第2速度移動。



### [發明之效果]

根據本發明，基於開始對加壓對象物進行加壓之位置、及自第1速度向第2速度減速所需之距離而算出減速開始位置，且使用算出之減速開始位置對線性馬達進行驅動。藉此，與基於使用者經驗等判定自第1速度向第2速度切換之位置之情形相比，可根據所具備之線性馬達之減速特性而判定減速開始位置，故可縮短以第2速度驅動線性馬達之時間，從而可削減開始對加壓對象物進行加壓之前所需之時間。

### 【實施方式】

以下，參照圖式對本發明之實施形態中之線性馬達裝置及控制方法加以說明。

圖1係表示本實施形態中之零件安裝裝置1之構成之概略方塊圖。如圖所示，作為線性馬達裝置之零件安裝裝置1包括桿棒式線性馬達10、安裝有線性馬達10之線性導軌30、及控制線性馬達10之控制部20。

線性導軌(直動導引裝置)30係具有滑塊31、及軌道軌條32。滑塊31係以可沿軌道軌條32移動之方式組裝。又，於滑塊31安裝有線性馬達10，線性馬達10係可與滑塊31一同於水平方向移動。滑塊31係可使用未圖示之驅動裝置進行位置控制。即，線性導軌30係可沿左右導引線性馬達10。

線性馬達10係具有作為可上下活動之轉子之桿棒101，於桿棒101之一端安裝有吸附墊11。

零件安裝裝置1係使線性馬達10於使電子零件等工件P整

齊排列並一個個供給之部件輸送器之正上方移動，控制部20係控制線性馬達10使桿棒101向工件P驅動。此時，控制部20係藉由使桿棒101下降而將吸附墊11按壓於工件P來使工件P吸附於吸附墊11。控制部20係於吸附工件P後，藉由使桿棒101上升而將工件P自部件輸送器取起並保持。

控制部20係於線性馬達10被線性導軌30導引而移動至安裝工件P之印刷基板B之正上方後，藉由使桿棒101下降而將工件P按壓於印刷基板B上，並於工件P安裝於印刷基板B後，使桿棒101上升。

零件安裝裝置1係藉由進行上述動作而將自部件輸送器等供給之電子零件(工件P)安裝於印刷基板B。

以下，對線性馬達10、與控制部20之構成加以說明。

圖2係本實施形態中之線性馬達10之立體圖(局部剖視圖)。該線性馬達10係使桿棒101相對線圈收納殼體102而於軸線方向移動之桿棒式線性馬達。

於線圈收納殼體102內積層有保持於線圈架105上之複數個線圈104。於線圈收納殼體102之兩端面分別安裝有端蓋109。於端蓋109上安裝有用以導引桿棒101之直線運動之軸承即軸套108。

另外，於2個端蓋109中之任一者設置有對桿棒101所產生之磁場進行檢測之磁力感測器112。

桿棒101係包含例如不鏽鋼等非磁性材料，如導管般具有中空空間。於桿棒101之中空空間內，以同極相互對向之方式積層有圓柱狀之複數個磁體103(瓦形體磁石)。即，

以N極與N極、S極與S極對向之方式積層。於磁體103之間插入有例如包含鐵等磁性體之極靴107(磁極塊)。桿棒101係貫通積層之線圈104內，並且可於軸線方向移動地被支持於線圈收納殼體102。

圖3係表示本實施形態中之線圈架105所保持之線圈單元之立體圖。如圖所示，線圈104係呈螺旋狀纏繞有鋼線者，保持於線圈架105。即，複數個線圈104係將桿棒101之磁體103排列之方向作為中心，沿桿棒101之外周纏繞有鋼線者，各線圈104係排列於與磁體103之排列方向相同之方向。

因必需使鄰接之線圈104絕緣，故於線圈104間插入有環狀之樹脂製隔片105a。於線圈架105上設置有印刷基板106。線圈104之繞組之端部104a係連接於印刷基板106，且經由印刷基板106供給電力。

本實施形態中，將線圈104及線圈架105設置於模具內，藉由將熔融之樹脂或特殊陶瓷注入模具內之嵌入成型，而使線圈收納殼體102與線圈104一體地成形。如圖2所示，於線圈收納殼體102中，為提高線圈104之散熱性而形成有複數個散熱片102a。另外，亦可將保持於線圈架105之線圈104收納於鋁製之線圈收納殼體102，且以接著劑填埋線圈104與線圈收納殼體102之間之縫隙，而將線圈104及線圈架105固定於線圈收納殼體102。

圖4係表示本實施形態中之線性馬達10之磁體103與線圈104之位置關係之圖。於桿棒101內之中空空間內，以同極

相互對向之方式排列有圓柱狀之複數個磁體103(扇形磁鐵)。線圈104係以3個為一組之由U、V、W相構成之三相線圈。將一組三相線圈組合複數組而構成線圈單元。若於分為U、V、W相之三相之複數個線圈104中流過每 $120^\circ$ 為不同相位之三相電流，則產生沿線圈104於軸線方向上移動之移動磁場。桿棒101係藉由移動磁場而獲得推力，以與移動磁場之速度同步地對線圈104相對地進行直線運動。

如圖2所示，於作為磁力感測器收納殼體之端蓋109之一者安裝有用以檢測桿棒101之位置之磁力感測器112。磁力感測器112係與桿棒101隔開特定之縫隙而配置，用於檢測藉由桿棒101之直線運動所產生之桿棒101之磁場之方向(磁矢量之方向)之變化。

如圖5所示，磁力感測器112具有：Si或玻璃基板121；及形成於其上之由以Ni、Fe等強磁性金屬為主成分之合金之強磁性薄膜金屬構成之磁電阻元件122。磁力感測器112係用於特定之磁場方向上改變電阻值之所謂之AMR(Anisotropic-Magnetro-Resistance，異向性磁電阻)感測器(異向性磁電阻元件)(參考文獻：「垂直型MR感測器技術資料」、「online」、2005年10月1日、浜松光電股份公司、「2011年7月20日檢索」、網際網路<URL；<http://www.hkd.co.jp/technique/img/amr-note1.pdf>>)。

圖6係表示AMR感測器之磁場方向與電阻值之關係之曲線圖。

於磁電阻元件122流過電流，且施加電阻變化量飽和之磁場強度，並相對於電流方向Y而對其磁場(H)之方向賦予 $\theta$ 角度之變化。此時，如圖6所示，電阻變化量( $\Delta R$ )係於電流方向與磁場方向垂直( $\theta=90^\circ$ 、 $270^\circ$ )時達到最大，於電流方向與磁場方向平行時( $\theta=0^\circ$ 、 $180^\circ$ )時達到最小。電阻值R係根據電流方向與磁場方向之角度份量而以下述式(1)所示之方式變化。

另外，若磁場強度為飽和感度以上，則 $\Delta R$ 為常數，電阻值R不對磁場強度產生影響。

$$R=R_0-\Delta R \sin^2 \theta \cdots (1)$$

$R_0$ ：無磁場中之強磁性薄膜金屬之電阻值

$\Delta R$ ：電阻變化量

$\theta$ ：表示磁場方向之角度

圖7係表示於磁場強度為飽和感度以上之情形時亦對磁場方向進行檢測之磁力感測器112之強磁性薄膜金屬之形狀例之圖。如圖所示，形成於縱方向之強磁性薄膜金屬元件(R1)、與橫方向之元件(R2)成為串聯地連接之形狀。

相對於元件(R1)而促進電阻發生最大變化之垂直方向之磁場，相對於元件(R2)而引起之電阻變化為最小。電阻值R1與R2係由下述式(2)、(3)獲得。

$$R_1=R_0-\Delta R \sin^2 \theta \cdots (2)$$

$$R_2=R_0-\Delta R \cos^2 \theta \cdots (3)$$

圖8係表示磁力感測器之等價電路(半橋)之圖。該等價電路之輸出Vout係以下述式(4)獲得。

$$V_{out} = R_1 \cdot V_{cc} / (R_1 + R_2) \dots (4)$$

若將式(2)、(3)代入式(4)並進行整理，則獲得下述式(5-1)、(5-2)。

$$V_{out} = V_{cc} / 2 + \alpha \cos 2\theta \dots (5-1)$$

$$\alpha = \Delta R \cdot V_{cc} / 2 (2R_0 - \Delta R) \dots (5-2)$$

圖9係表示檢測磁場方向之磁力感測器之強磁性薄膜金屬之形狀例之圖。如圖所示，若形成強磁性薄膜金屬之形狀，則使用2個輸出 $V_{out+}$ 與 $V_{out-}$ 而可進行中點電位之穩定性之提昇與放大。

對桿棒101直線運動時之磁場方向之變化與磁力感測器112之輸出加以說明。

圖10係表示磁力感測器112與桿棒101之位置關係之圖。如圖所示，將磁力感測器112配置於被施加飽和感度以上之磁場強度之間隙1之位置，且以磁場方向變化有助於感測器面之方式配置。

此時，於磁力感測器112沿桿棒101相對性地移動有位置A~E之距離 $\lambda$ 之情形時，磁力感測器112之輸出係如下所述。

圖11係表示磁力感測器112輸出之訊號例之圖。如圖所示，於桿棒101直線移動有距離 $\lambda$ 時，於感測器面上磁場之方向旋轉一圈。此時，電壓訊號係成為1週期之正弦波訊號。更準確而言，藉由式(5-1)所表示之電壓 $V_{out}$ 係成為相當於2週期之正弦波訊號。然而，若相對於磁力感測器112之元件之延伸方向成 $45^\circ$ 地施加偏壓磁場，則週期減半，

於桿棒101直線移動有 $\lambda$ 時，獲得1週期之輸出波形。

為得知運動方向，如圖12所示，將兩組之全橋構成之元件以相互傾斜 $45^\circ$ 之方式形成於一個基板上亦可。藉由兩組之全橋電路而獲得之輸出VoutA與VoutB係如圖13所示，成為相互具有 $90^\circ$ 之相位差之餘弦波訊號及正弦波訊號。

本實施形態中，因將如圖12所示之兩組之全橋構成之元件以相互傾斜 $45^\circ$ 之方式形成於一個基板之磁力感測器112係對桿棒101之磁場之方向之變化進行檢測，例如圖14所示，即使磁力感測器112之安裝位置自(1)偏移至(2)，磁力感測器112輸出之正弦波訊號及餘弦波訊號(輸出VoutA及VoutB)之變化亦較少。

圖15係表示根據磁力感測器112之輸出VoutA與VoutB而描畫之利薩如圖形(Lissajous figure)之圖。因磁力感測器112之輸出之變化較少，故圖15所示之圓之大小難以變化。因此，可對磁矢量24之方向 $\theta$ 準確地進行檢測。即使不對桿棒101與磁力感測器112之間之間隙1進行高精度管理，亦可檢出桿棒101之準確位置，故磁力感測器112之安裝調整變得容易。不僅如此，亦可使由軸套108導引之桿棒101具有間隙，亦可容許桿棒101稍彎曲。

圖16係表示安裝於端蓋109之磁力感測器112之圖。於端蓋109設置有包含用以收納磁力感測器112之空間之磁力感測器收納部126。

於磁力感測器收納部126內配置磁力感測器112後，以填充材料127填埋磁力感測器112之周圍。藉此，磁力感測器

112係被固定於端蓋109。磁力感測器112係具有溫度特性，根據溫度之變化而改變輸出。為降低自線圈104所受到之熱之影響，於端蓋109及填充材料127使用與線圈收納殼體102相比熱傳導率更低之材料。例如，於線圈收納殼體102使用環氧樹脂系樹脂，且於端蓋109及填充材料127使用聚苯硫醚(PPS, Polyphenylene Sulfide)。

圖17係表示安裝於端蓋109之軸承即軸套108之圖。藉由使端蓋109具有軸承功能，可防止桿棒101與磁力感測器112之間之隙發生變動。

圖18係表示本實施形態中之控制部20之構成之概略方塊圖。如圖所示，控制部20包括位置控制部201、開關部202、速度控制部203、開關部204、電流控制部205、電力轉換器206、變流器(Current Transformer; CT)207、速度算出部208、位置算出部209、速度切換位置判定部210、位置判定部211、及完成訊號生成部212。

位置控制部201係基於自外部輸入之位置指令、與表示位置算出部209算出之線性馬達10所具備之桿棒101之位置之資訊而算出速度指令。又，位置控制部201係預先記憶第1~第4速度(FL1SPD~FL4SPD)，並輸出基於該第1~第4速度之4個速度指令(第1速度指令~第4速度指令)。

第1速度指令係表示自桿棒101被預先設定之原點使安裝於桿棒101之一端之吸附墊11移動至工件P之附近(FL(Force Limit, 力量限制)模式開始位置)時之桿棒101移動之速度之指令。第1速度指令中，使桿棒101移動之速度之上限值



係作為第1速度(FL1SPD)而預先設定。例如，線性馬達10係將移動桿棒101時之最高速度作為第1速度(FL1SPD)。

第2速度指令係表示吸附墊11自工件P之附近移動至接觸工件P時之桿棒101移動之速度之指令。第2速度指令中，使桿棒101移動之速度係作為第2速度(FL2SPD)而預先設定。第2速度(FL2SPD)係比第1速度(FL1SPD)慢之速度，設定為吸附墊11接觸工件P時不產生多餘衝擊之速度以下。換言之，將吸附墊11接觸工件P時對工件P施加之壓力不會使工件P產生破損或變形之壓力以下之速度設為第2速度(FL2SPD)。

第3速度指令係表示於吸附墊11上吸附有工件P後、及將工件P安裝至印刷基板B後使桿棒101向原點移動時之速度之指令。第3速度指令中，使桿棒101移動之速度係作為第3速度(FL3SPD)而預先設定。

第4速度指令係表示於吸附墊11上吸附有工件P後、及將工件P安裝於印刷基板B後使桿棒101向原點移動時之速度之指令。第4速度指令中，使桿棒101移動之速度之上限值係作為第4速度(FL4SPD)而預先設定。又，第4速度(FL4SPD)係設定為比第3速度(FL3SPD)快之速度。例如，與第1速度(FL1SPD)相同，將第4速度(FL4SPD)作為線性馬達10使桿棒101移動時之最高速度。

開關部202係基於位置判定部211之控制，選擇位置控制部201輸出之4個速度指令中之一個。

對速度控制部203輸入開關部202選擇之速度指令、與表

示速度算出部208算出之線性馬達10所具備之桿棒101之速度之速度資訊。速度控制部203係基於速度指令所示之速度、與速度資訊所示之速度之偏差，算出用以使桿棒101移動之速度為速度指令所示之速度之電流值。

又，速度控制部203係將算出之電流值作為非限制電流指令而輸出，並且輸出將預先設定之電流限制值(FL2I)設為上限值之電流指令即限制電流指令。於算出之電流值為電流限制值(FL2I)以下之情形時，非限制電流指令與限制電流指令係表示相同電流值。另一方面，於算出之電流值較電流限制值(FL2I)大之情形時，非限制電流指令係表示算出之電流值，限制電流指令係表示電流限制值(FL2I)。電流限制值係基於線性馬達10之推力、與取起工件P時將吸附墊11按壓於工件P之力而設定。

開關部204係基於位置判定部211之控制，而選擇速度控制部203輸出之限制電流指令及非限制電流指令中之任一者。電流控制部205係基於開關部204選擇之電流指令、與變流器207測定之流過線性馬達10之電流值，而算出電壓指令。電力轉換器206係將與電流控制部205算出之電壓指令對應之電壓供給至線性馬達10。

變流器207係安裝於將電力轉換器206與線性馬達10連接之電線上。此外，變流器207係測定流過該電線之電流值。又，變流器207係對電流控制部205、速度切換位置判定部210、及完成訊號生成部212輸出表示所測定之電流值之訊號。

速度算出部208係基於自安裝於線性馬達10之磁力感測器112輸出之正弦波訊號及餘弦波訊號(輸出VoutA及VoutB)之變化量，算出線性馬達10所具備之桿棒101之移動速度。

位置算出部209係基於自磁力感測器112輸出之正弦波訊號及餘弦波訊號(輸出VoutA及VoutB)之變化量，算出桿棒101之自原點之移動量。位置算出部209係對位置控制部201、速度切換位置判定部210、及位置判定部211輸出表示桿棒101之位置之位置資訊。

速度切換位置判定部210係於線性馬達10所具備之桿棒101及吸附墊11向工件P或印刷基板B移動時，將表示自第1速度指令切換為第2速度指令之位置即FL模式開始位置之訊號輸出至位置判定部211。又，速度切換位置判定部210係於吸附工件P後、或將工件P安裝於印刷基板B後使桿棒101向原點移動時，將自第3速度指令切換為第4速度指令之位置即速度切換位置(FL3POS)輸出至位置判定部211。

又，速度切換位置判定部210係於最初取起工件時，將預先記憶之初始切換位置(FL2POSSUB)作為FL模式開始位置輸出至位置判定部211。速度切換位置判定部210係於最初取起工件P時，基於桿棒101移動之速度及位置、與流過線性馬達10之電流，以使工件P之取起及向印刷基板B之安裝之步驟所需要之時間縮短之方式，對FL模式開始位置進行更新。此後，速度切換位置判定部210係將已更新之FL模式開始位置輸出至位置判定部211。初始切換位置係應

對工件P之高度而預先設定之位置，即以使吸附墊11接觸工件P時不對工件P施加多餘衝擊之方式開始吸附墊11(線性馬達10之桿棒101)之減速之位置。速度切換位置(FL3POS)係例如預先設定為與初始切換位置(FL2POSSUB)相同之位置。

位置判定部211係基於自外部輸入之位置指令及動作開始訊號、與位置算出部209輸出之位置資訊，進行使開關部202自位置控制部201輸出之4個速度指令中選擇任一者之控制。又，位置判定部211係基於位置指令及動作開始訊號、與位置資訊，進行使開關部204自速度控制部203輸出之2個速度指令中選擇任一者之控制。

完成訊號生成部212係於吸附墊11對工件P加壓時，若變流器207所測定到之電流值達到預先設定之電流限制值(FL2I)時，將動作完成訊號(U02)輸出至外部。

其次，對零件安裝裝置1最初自部件輸送器取起工件P時之動作加以說明。

圖19係表示本實施形態中之零件安裝裝置1最初取起工件P時之動作之流程圖。此處，將桿棒101靠近工件P或印刷基板B之方向作為CW方向，且將桿棒101自工件P或印刷基板B遠離之方向作為CCW方向。

控制部20當自外部被輸入基於工件P之位置之位置指令時，則開始線性馬達10之驅動，而進行使吸附墊11移動至原點之原點歸位(步驟S101)。本實施形態中之吸附墊11之原點例如預先設定為使桿棒101上升至最高時之吸附墊11

之位置。

位置判定部211當完成原點歸位時，則自外部判定動作開始訊號(UI2)是否啟動(步驟S102)，並待機至動作開始訊號啟動為止(步驟S101：否)。

步驟S102中，若動作開始訊號啟動(步驟S101：是)，則位置判定部211使開關部202選擇第1速度指令(FL1SPD)，且使開關部204選擇非限制電流指令(步驟S103)，並使線性馬達10之桿棒101向工件P(CW方向)移動(步驟S104)。

位置判定部211判定吸附墊11之位置是否到達初始切換位置(FL2POSSUB)(步驟S105)，並使用第1速度指令使線性馬達10驅動直至吸附墊11到達初始切換位置(FL2POSSUB)為止(步驟S105：否)。

步驟S105中，若吸附墊11到達初始切換位置(FL2POSSUB)(步驟S105：是)，則位置判定部211係使開關部202選擇第2速度指令，且使開關部204選擇限制電流指令(步驟S106)，並使桿棒101之移動速度減速。

速度切換位置判定部210係於選擇第2速度指令後，判定桿棒101之移動速度是否為第2速度指令(FL2SPD)所示之速度以下(步驟S107)，並重複判定直至桿棒101之移動速度成為第2速度指令以下為止(步驟S107：NO)。

步驟S107中，若桿棒101之移動速度成為第2速度指令以下(步驟S107：是)，則速度切換位置判定部210係算出當前之吸附墊11之位置、與初始切換位置(FL2POSSUB)之差分(FL2POSMAIN1)，並對算出之差分(FL2POSMAIN1)進

行記憶(步驟S108)。

速度切換位置判定部210係判定變流器207所測定之電流值是否為電流限制值(FL2I)以上(步驟S109)，並待機至電流值達到電流限制值(FL2I)為止(步驟S109：否)。

步驟S109中，若速度切換位置判定部210判定出變流器207所測定之電流值達到電流限制值(FL2I)，且測定之電流值為電流限制值(FL2I)以上(步驟S109：是)，則將自當前之吸附墊11之位置減去步驟S108中算出之差分(FL2POSMAIN1)之位置作為新FL模式開始位置(FL2POSMAIN2)而加以記憶(步驟S110)。此時，完成訊號生成部212係啟動動作完成訊號(U02)並輸出至外部(步驟S111)。

另外，步驟S110中，亦可於算出新FL模式開始位置(FL2POSMAIN2)時，將特定之距離 $\Delta d$ 作為餘裕來設定。具體而言，亦可將自當前之吸附墊11之位置中減去差分(FL2POSMAIN1)與距離 $\Delta d$ 所得之位置，作為新FL模式開始位置(FL2POSMAIN2)。

位置判定部211係判定自外部輸入之動作開始訊號是否關閉(步驟S112)，並待機至動作開始訊號成為關閉為止(步驟S112：否)。

步驟S112中，若動作開始訊號成為關閉(步驟S112：是)，則位置控制部201係根據將原點作為移動目的地之位置指令而算出速度指令，位置判定部211係使開關部202選擇第3速度指令，且使開關部204選擇限制電流指令(步驟S113)，並使桿棒101向原點(CCW方向)移動(步驟S114)。

位置判定部211係判定吸附墊11是否到達速度切換位置(FL3POS)(步驟S115)，並待機至吸附墊11到達速度切換位置(FL3POS)為止(步驟S115：否)。

步驟S115中，若吸附墊11到達速度切換位置(FL3POS)(步驟S115：是)，則位置判定部211係使開關部202選擇第4速度指令(步驟S116)。

其次，位置判定部211係判定吸附墊11是否到達原點(步驟S117)，並待機至吸附墊11到達原點為止(步驟S117：否)。

步驟S117中，若吸附墊11到達原點，則位置判定部211係將表示吸附墊11到達原點之訊號輸出至完成訊號生成部212，完成訊號生成部212係關閉動作完成訊號(步驟S118)，並使最初取起工件P時之動作結束。

圖20係表示本實施形態中之零件安裝裝置1使用更新之FL模式開始位置，將工件P安裝於印刷基板B之動作、及取起工件P之動作之流程圖。

控制部20係若自外部輸入有安裝工件P之印刷基板B之位置、或基於工件P之位置之位置指令，則開始線性馬達10之驅動，而進行使吸附墊11移動至原點之原點歸位(步驟S201)。

位置判定部211係若完成原點歸位，則自外部判定動作開始訊號(UI2)是否啟動(步驟S202)，並待機至動作開始訊號成為啟動為止(步驟S202：否)。

步驟S202中，若動作開始訊號成為啟動(步驟S202：

是)，則位置判定部211係使開關部202選擇第1速度指令(FL1SPD)，且使開關部204選擇非限制電流指令(步驟S203)，並使線性馬達10之桿棒101向印刷基板B或工件P(CW方向)移動(步驟S204)。

位置判定部211係判定吸附墊11之位置是否到達FL模式開始位置(FL2POSMAIN2)(步驟S205)，且使用第1速度指令使線性馬達10驅動直至吸附墊11到達FL模式開始位置為止(FL2POSMAIN2)(步驟S205：否)。

步驟S205中，若吸附墊11到達FL模式開始位置(FL2POSMAIN2)(步驟S205：是)，則位置判定部211係使開關部202選擇第2速度指令，且使開關部204選擇限制電流指令(步驟S206)，並使桿棒101之移動速度減速。

位置判定部211係判定變流器207所測定之電流值是否為電流限制值(FL2I)以上(步驟S207)，並待機至電流值達到電流限制值(FL2I)為止(步驟S207：否)。

步驟S207中，若位置判定部211判定電流值達到電流限制值(FL2I)，且測定之電流值為電流限制值(FL2I)以上(步驟S207：是)，則將表示電流值達到電流限制值(FL2I)之訊號輸出至完成訊號生成部212。完成訊號生成部212係啟動動作完成訊號(U02)且輸出至外部(步驟S208)。

位置判定部211係判定自外部輸入之動作開始訊號是否關閉(步驟S209)，且待機至動作開始訊號成為關閉為止(步驟S209：否)。

步驟S209中，若動作開始訊號成為關閉(步驟S209：



是)，則位置控制部201係根據將原點作為移動目的地之位置指令而算出速度指令，位置判定部211係使開關部202選擇第3速度指令，且使開關部204選擇限制電流指令(步驟S210)，並使桿棒101向原點(CCW方向)移動(步驟S211)。

位置判定部211係判定吸附墊11是否到達速度切換位置(FL3POS)(步驟S212)，並待機至吸附墊11到達速度切換位置(FL3POS)為止(步驟S212：否)。

步驟S212中，若吸附墊11到達速度切換位置(FL3POS)(步驟S212：是)，則位置判定部211係使開關部202選擇第4速度指令(步驟S213)。

其次，位置判定部211係判定吸附墊11是否到達原點(步驟S214)，並待機至吸附墊11到達原點為止(步驟S214：否)。

步驟S214中，若吸附墊11到達原點，則位置判定部211係將表示吸附墊11到達原點之訊號輸出至完成訊號生成部212，完成訊號生成部212係關閉動作完成訊號(步驟S215)，而使工件P安裝於印刷基板、或取起工件P時之動作結束。

圖21係表示圖20之步驟S202至步驟S208之動作中之速度、電流、及動作完成訊號之變化之波形圖。該圖中，縱軸係表示吸附墊11之位置。

控制部20係若動作開始訊號啟動，則使吸附墊11以第1速度(FL1SPD)向工件P移動。控制部20係若吸附墊11到達FL模式開始位置(FL2POSMAIN2)，則使吸附墊11自第1速

度(FL1SPD)減速至第2速度(FL2SPD)。

控制部20係使吸附墊11以第2速度(FL2SPD)向部件輸送器上之工件P移動，且將吸附墊11按壓至工件P。此時，若將吸附墊11按壓至工件P之力較與電流限制值(FL2I)對應之力大，則控制部20啟動動作完成訊號。

此處，對自部件輸送器取起工件P(直至吸附)之步驟加以說明，但將取起之工件P安裝於印刷基板B之步驟亦為相同之動作。

圖22係表示圖20之步驟S209至步驟S215之動作中之速度、電流、及動作完成訊號之變化之波形圖。該圖中，縱軸係表示吸附墊11之位置。

控制部20係於將工件P按壓至吸附墊11後，以第3速度(FL3SPD)使取起(吸附)工件P之吸附墊11向原點移動並上升。控制部20係若吸附墊11到達速度切換位置，則以比第3速度(FL3SPD)快之第4速度(FL4SPD)使吸附墊11向原點移動。

控制部20係以於原點處吸附墊11之速度成為零之方式，使線性馬達10之桿棒101之移動速度減速，若吸附墊11到達原點，則關閉動作完成訊號。

此處，對取起工件P之步驟加以說明，而將工件P安裝於印刷基板B後之步驟亦為相同之動作。

如上所述，零件安裝裝置1係於最初取起工件P時，檢測減速所需之距離(差分(FL2POSMAIN1))，且根據吸附墊11接觸工件P之位置與差分(FL2POSMAIN1)而算出新FL模式

開始位置(FL2POSMAIN2)。

又，零件安裝裝置1係使用於最初取起工件P時算出之FL模式開始位置(PS2POSMAIN2)，且進行將取起之工件P安裝於印刷基板B之動作、及取起工件P之動作。

即，零件安裝裝置1係基於最初取起工件P時檢出之工件P之位置、與第1速度減速至第2速度所需之距離，而算出對該工件P進行處理時使安裝時間最短之FL模式開始位置，且使用算出之FL模式開始位置而進行工件P之安裝。

藉此，零件安裝裝置1係藉由算出與處理之工件P之高度對應之FL模式開始位置，且使用算出之FL模式開始位置，可縮短取起工件P之步驟、及將工件P安裝至印刷基板B之步驟所需之時間，且可削減工件P之安裝步驟所需之時間。尤其，於依序進行沿水平驅動軸之線性馬達10之移動、與線性馬達10之驅動之情形時，藉由削減各步驟所需之時間，可使生產效率提昇。

另外，上述實施形態中，對零件安裝裝置1將一種電子零件(工件P)安裝於印刷基板B之例加以說明。但並非限定於此，零件安裝裝置1亦可將n種電子零件(工件P1、P2、...Pn： $n \geq 2$ )安裝於印刷基板B上。該情形時，每當零件種類改變時，則進行如圖19所示之更新FL模式開始位置之處理。再者，於上位之裝置中，亦可對處理之工件P1、P2、...、Pn之各者之數量進行計數，每當零件種類改變時，將零件種類已變化之情況自外部通知給速度切換位置判定部210，且進行更新FL模式開始位置之處理。又，亦

可利用安裝於部件輸送器之近接感測器等，而檢出工件P1、P2、...、Pn各者之形狀之差異，且通知給速度切換位置判定部210，並進行FL模式開始位置之更新處理。

藉此，零件安裝裝置1係可縮短將複數個工件P1、P2、...、Pn安裝於印刷基板B之步驟所需之時間(作業時間)，且可提昇生產效率。

又，上述實施形態中，亦可於每次取起工件P時，測定自減速至第2速度直至將吸附墊11按壓至工件P且電流值達到限制電流值(FL2I)為止之時間，並以使測定之時間(T)處於預先設定之設定時間範圍( $t1 \leq t \leq t2$ )內之方式，對FL模式開始位置(FL2POSMAIN2)進行變更。即，亦可以使自減速至第2速度直至將吸附墊11以特定之力按壓至工件P為止之時間(T)處於預先設定之設定時間範圍( $t1 \leq t \leq t2$ )內之方式，對FL模式開始位置(FL2POSMAIN2)進行變更。

具體而言，速度切換位置判定部210係於測定時間(T)大於時間( $t2$ )時( $T > t2$ )，為縮短作業時間而將步驟S110中算出之FL模式開始位置(FL2POSMAIN2)變更為向工件P靠近微小距離 $\Delta P$ 。又，於時間(T)小於時間( $t1$ )時( $T < t1$ )，為避免吸附墊11與工件P之衝突，將步驟S110中算出之FL模式開始位置(FL2POSMAIN2)變更為向原點靠近微小距離 $\Delta P$ 。藉此，微小距離 $\Delta P$ 係對應於線性馬達10之位置控制之分辨率而預先設定之距離。又，設定時間範圍( $t1 \leq t \leq t2$ )係對應於線性馬達10之特性、與工件P之高度之不均一而設定。

藉此，可防止工件P或印刷基板B破損，並且可進而縮短作業時間，進而使生成效率提昇。

(變形例)

上述實施形態中，對速度切換位置判定部210預先記憶初始切換位置(FL2POSSUB)之構成進行了說明。然而，零件安裝裝置1以如下所述之方式進行動作而獲得初始切換位置(FL2POSSUB)亦可。

圖23係表示零件安裝裝置1獲得初始切換位置之動作之流程圖。若指示初始切換位置之獲得之指令自外部輸入至控制部20，則控制部20進行使吸附墊11移動至原點之原點歸位(步驟S301)。

位置判定部211係使開關部202選擇第2速度指令(FL2SPD)，且使開關部204選擇限制電流指令(步驟S302)，並使線性馬達10之桿棒101向印刷基板B或工件P(CW方向)移動(步驟S303)。

位置判定部211係判定變流器207測定之電流值是否為電流限制值(FL2I)以上(步驟S304)，並待機至電流值達到電流限制值(FL2I)為止(步驟S304：否)。

步驟S304中，若判定電流值達到電流限制值(FL2I)，且測定之電流為電流限制值(FL2I)以上(步驟S304：是)，則速度切換位置判定部210係基於自當前之吸附墊11之位置至原點為止之距離(FLPOS)，算出並獲得初始切換位置(FL2POSSUB)(步驟S305)。

例如，將「至原點為止之距離(FLPOS)/2」、即原點歸位

後所移動之距離之一半之位置作為初始切換位置 (FL2POSSUB)。此時，速度切換位置判定部 210 亦可將「至原點為止之距離 (FLPOS)/2」設定為速度切換位置 (FL3POS)。

又，亦可基於至原點為止之距離 (FLPOS)、與第 1 速度向第 2 速度減速所需之距離，而算出初始切換位置 (FL2POSSUB)。

位置判定部 211 係若速度切換位置判定部 210 獲得初始切換位置 (FL2POSSUB)，則使開關部 202 選擇第 3 速度指令 (FL3SPD)，且使開關部 204 選擇限制電流指令 (步驟 S306)，並使桿棒 101 向原點 (CCW 方向) 移動直至到達原點為止 (步驟 S307)，若吸附墊 11 到達原點，則使線性馬達 10 停止，從而結束處理。

圖 24 係表示圖 23 之步驟 S302 至步驟 S304 之動作中之速度、及電流之變化之波形圖。如圖所示，縱軸係表示吸附墊 11 之位置。

控制部 20 係若輸入有指示初始切換位置之獲得之指令，則使吸附墊 11 以第 2 速度 (FL2SPD) 向工件 P 移動。控制部 20 係檢測於吸附墊 11 按壓至工件 P 時流過線性馬達 10 之電流之變化，且獲得工件 P 之按壓面之位置 (FLPOS)。控制部 20 係基於按壓面之位置 (FLPOS)，而獲得初始切換位置 (FL2POSSUB)。

變形例中之零件安裝裝置 1 係如上所述，藉由獲得初始切換位置 (FL2POSSUB)，而可節省使用者設定初始切換位

置(FL2POSSUB)之工夫及時間。例如，於工件P之尺寸頻繁變化，或基板B之位置變化之情形時，因使用者不必設定初始切換位置(FL2POSSUB)，故可縮短將工件P安裝於基板B之行程所需之時間。

又，上述實施形態中，將速度切換位置(FL3POS)設置為與FL模式開始位置(FL2POSMAIN2)相同亦可。此外，上述實施形態中，於使線性馬達10之桿棒101向原點(CCW方向)移動時，不使用第3速度指令，而使用第4速度指令移動亦可。

又，上述實施形態中，不於線性馬達10之桿棒101上安裝吸附墊11，而進行藉由使桿棒101上下移動來對工件P施加壓力之動作亦可。即，將零件安裝裝置1作為對工件P進行加壓之線性馬達裝置使用亦可。

另外，本發明所記載之加壓對象物係對應實施形態中之工件P。又，本發明所記載之減速開始位置係對應實施形態中之FL模式開始位置。

上述控制部20係於內部具有電腦系統亦可。該情形下，上述之位置控制部201、開關部202、速度控制部203、開關部204、電流控制部205、速度算出部208、位置算出部209、速度切換位置判定部210、位置判定部211、及完成訊號生成部212所進行之處理之過程係以程式之形式記憶於電腦可讀取之記錄媒體中，且藉由電腦讀取並執行該程式，而進行各功能部之處理。此處，電腦可讀取之記錄媒體係指磁碟、磁光碟、CD-ROM(compact disk read only

memory，唯讀光碟記憶體)、DVD-ROM(digital versatile disc read only memory，數位化通用光碟-唯讀記憶體)、及半導體記憶體等。又，藉由通訊線路將該電腦程式傳輸至電腦，並由接收到該傳輸之電腦執行該程式亦可。

[產業上之可利用性]

根據本發明，可縮短使用馬達對對象物進行加壓時所需之時間。

### 【圖式簡單說明】

圖1係表示本實施形態中之零件安裝裝置1之構成之概略方塊圖。

圖2係該實施形態中之線性馬達10之立體圖(局部剖面圖)。

圖3係表示該實施形態中之線圈架105所保持之線圈單元之立體圖。

圖4係表示該實施形態中之線性馬達10之磁體103與線圈104之位置關係之圖。

圖5係表示磁力感測器之原理之立體圖。

圖6係表示AMR感測器之磁場方向與電阻值之關係之曲線圖。

圖7係表示於磁場強度達到飽和感度以上之情形時亦對磁場方向進行檢測之磁力感測器112之強磁性薄膜金屬之形狀例之圖。

圖8係表示磁力感測器之等價電路(半橋)之圖。

圖9係表示檢測磁場方向之磁力感測器之強磁性薄膜金



屬之形狀例之圖。

圖 10 係表示磁力感測器 112、與桿棒 101 之位置關係之圖。

圖 11 係表示磁力感測器 112 輸出之訊號例之圖。

圖 12(A)、(B) 係表示使用兩組之全橋構成之磁力感測器之圖。

圖 13 係表示圖 12 之磁力感測器輸出之訊號之曲線圖。

圖 14 係表示桿棒 101 與磁力感測器 112 之位置關係及磁力感測器 112 輸出之訊號之概念圖。

圖 15 係表示根據磁力感測器 112 之輸出  $V_{outA}$  與  $V_{outB}$  而描畫之利薩如圖形之圖。

圖 16 係表示安裝於端蓋 109 之磁力感測器 112 之圖。

圖 17 係表示安裝於端蓋 109 之軸承即軸套 108 之圖。

圖 18 係表示該實施形態中之控制部 20 之構成之概略方塊圖。

圖 19 係表示該實施形態中之零件安裝裝置 1 最初取起工件 P 時之動作之流程圖。

圖 20 係表示該實施形態中之零件安裝裝置 1 使用更新之 FL 模式開始位置將工件 P 安裝於印刷基板 B 之動作、及取起工件 P 之動作之流程圖。

圖 21 係表示圖 20 之步驟 S202 至步驟 S208 之動作中之速度、電流、及動作完成訊號之變化之波形圖。

圖 22 係表示圖 20 之步驟 S209 至步驟 S215 之動作中之速度、電流、及動作完成訊號之變化之波形圖。該圖中，縱

軸係表示吸附墊11之位置。

圖23係表示零件安裝裝置1獲得初始切換位置之動作之流程圖。

圖24係表示圖23之步驟S302至步驟S304之動作中之速度、及電流之變化之波形圖。

圖25係表示零件安裝裝置9之構成之圖。

### 【主要元件符號說明】

1	零件安裝裝置
9	零件安裝裝置
10	線性馬達
11	吸附墊
20	控制部
30	線性導軌
31	滑動組塊
32	軌道欄杆
91	伺服馬達
92A	滾珠絲桿
92B	滾珠絲桿螺母
93	機械臂
94	線性滑軌
95	緩衝機構
96	吸著墊片
101	桿棒
102	線圈收納殼體

102a	散熱片
103	磁體
104	線圈
104a	卷線端部
105	線圈架
105a	樹脂製隔片
106	印刷基板
107	磁極極靴
108	軸套
109	端蓋
112	磁力感測器
121	基板
122	磁性電阻元件
126	磁性感應器收納部
127	填充材料
201	位置控制部
202	開關部
203	速度控制部
204	開關部
205	電流控制部
206	電力轉換器
207	變流器
208	速度算出部
209	位置算出部

210	速度切换位置判定部
211	位置判定部
212	完成讯号生成部
B	印刷基板
P	製品

## 七、申請專利範圍：

1. 一種線性馬達裝置，其特徵在於包含：線性馬達；及控制部，其係使該線性馬達所具備之轉子移動而對加壓對象物施加壓力；且

上述控制部包含：

速度切換位置判定部，其係基於將上述轉子移動之速度自第1速度減速至比上述第1速度慢、且在上述轉子接觸到上述加壓對象物時對上述加壓對象物施加之壓力成為特定之壓力以下之第2速度時所需之距離、及當判定了流向上述線性馬達之電流為預定之電流限制值以上時的上述轉子之位置，而算出使上述轉子移動之速度自上述第1速度開始向上述第2速度減速之位置即減速開始位置；及

位置判定部，其係於使上述轉子自特定位置向上述加壓對象物移動時，使上述線性馬達之轉子以上述第1速度驅動，當上述轉子到達上述減速開始位置時，使上述轉子以上述第2速度移動；

上述減速開始位置係：自當判定了流向上述線性馬達之電流為上述電流限制值以上時的上述轉子之位置隔了至少上述減速時所需之距離的位置。

2. 如請求項1之線性馬達裝置，其中上述速度切換位置判定部係以使自上述轉子之速度成為上述第2速度起至以特定之力按壓上述加壓對象物為止之時間處於預先設定之設定時間範圍內之方式，以預先設定之微小距離變更

上述減速開始位置。

3. 如請求項1或2之線性馬達裝置，其中若上述加壓對象物包含複數種之情形時，

上述速度切換位置判定部每當上述加壓對象物之種類改變時，算出上述減速開始位置。

4. 如請求項1或2之線性馬達裝置，其中上述速度切換位置判定部係：

使上述轉子以上述第2速度自上述特定之位置向上述加壓對象物移動，而檢測當判定了流向上述線性馬達之電流為上述電流限制值以上時的上述轉子之位置，且

基於檢測出之上述轉子之位置，而算出上述減速開始位置。

5. 如請求項1或2之線性馬達裝置，其中進而包括安裝於上述轉子且吸附保持上述加壓對象物之吸附墊；且

上述速度切換位置判定部基於將上述轉子自第1速度減速至比上述第1速度慢、且上述轉子對上述加壓對象物施加之壓力成為特定之壓力以下之第2速度時所需之距離、及當判定了流向上述線性馬達之電流為上述電流限制值以上時的上述轉子之位置，而算出上述減速開始位置。

6. 一種控制方法，其特徵在於，其係控制線性馬達裝置者，該線性馬達裝置包含：線性馬達；及控制部，其係使該線性馬達所具備之轉子移動而對加壓對象物施加壓力；且該控制方法包含：

速度切換位置判定步驟，基於將上述轉子移動之速度自第1速度減速為比上述第1速度慢、且在上述轉子接觸到上述加壓對象物時對上述加壓對象物施加之壓力成為特定之壓力以下之第2速度時所需之距離、及當判定了流向上述線性馬達之電流為預定之電流限制值以上時的上述轉子之位置，而算出使上述轉子移動之速度自上述第1速度開始向上述第2速度減速之位置即減速開始位置；及

位置判定步驟，於使上述轉子自特定位置向上述加壓對象物移動時，使上述線性馬達之轉子以上述第1速度驅動，當上述轉子到達上述減速開始位置時，使上述轉子以上述第2速度移動；

上述減速開始位置係：自當判定了流向上述線性馬達之電流為上述電流限制值以上時的上述轉子之位置隔了至少上述減速時所需之距離的位置。

八、圖式：

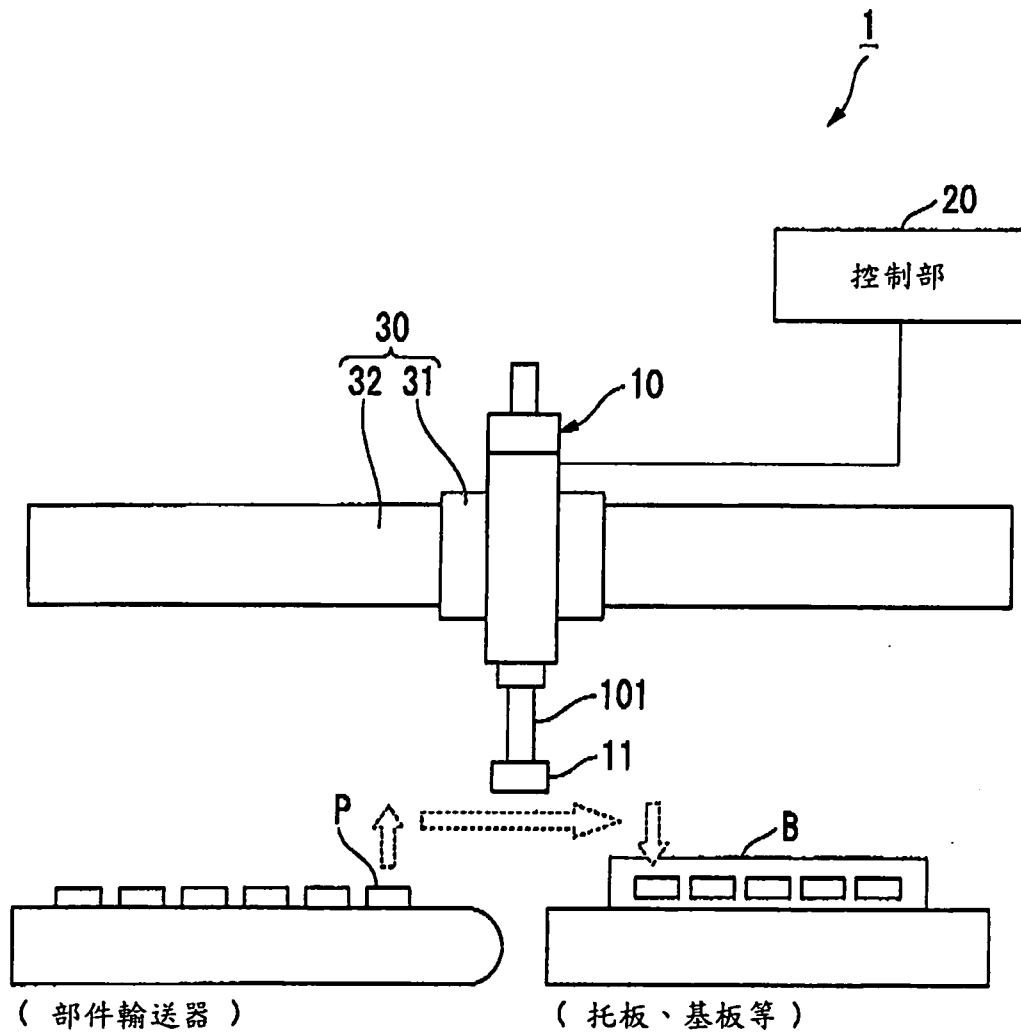


圖 1



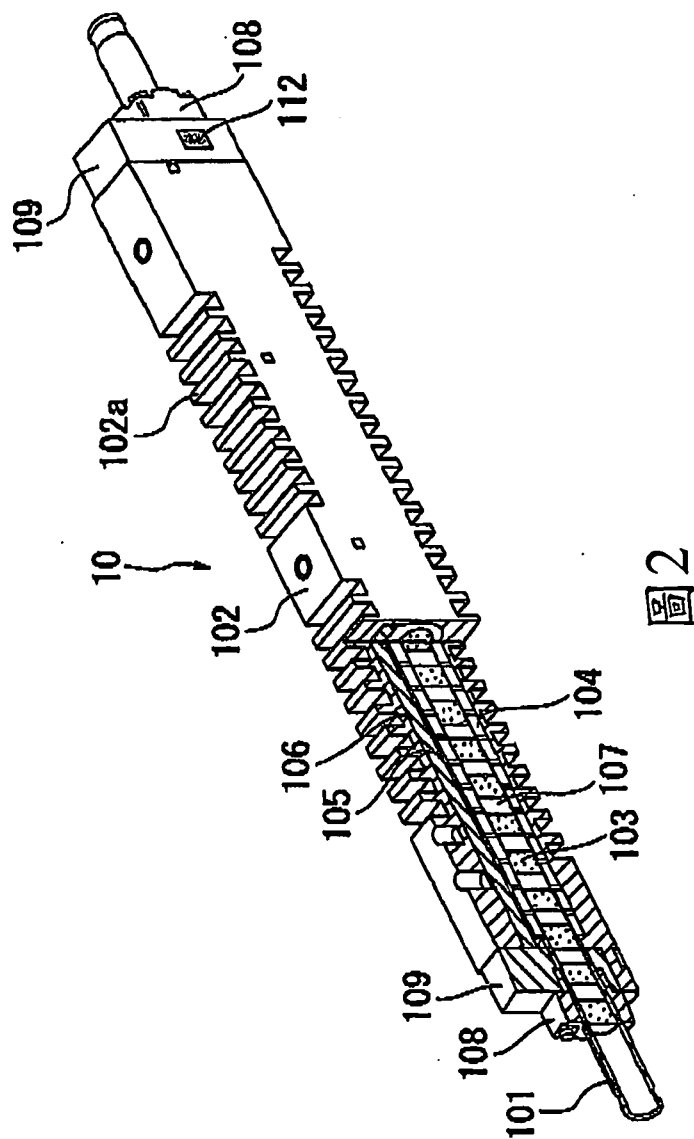


圖2

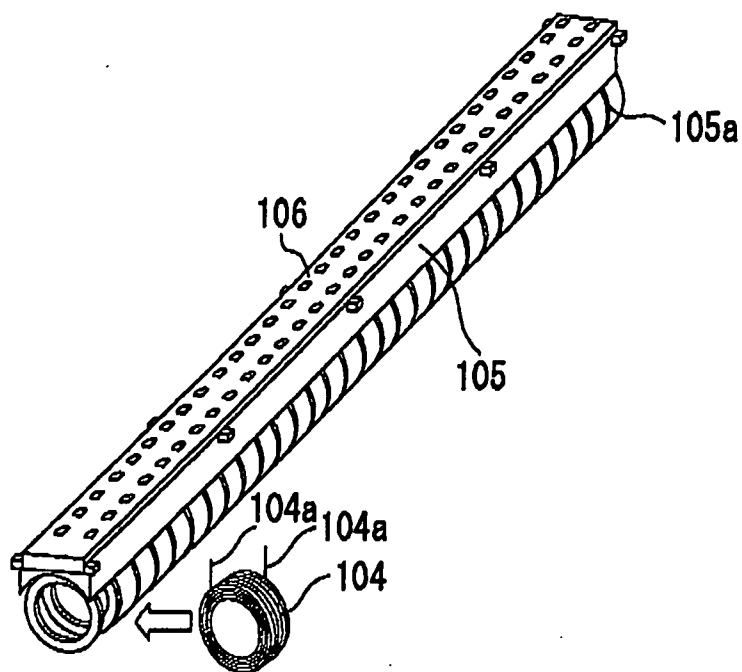


圖3

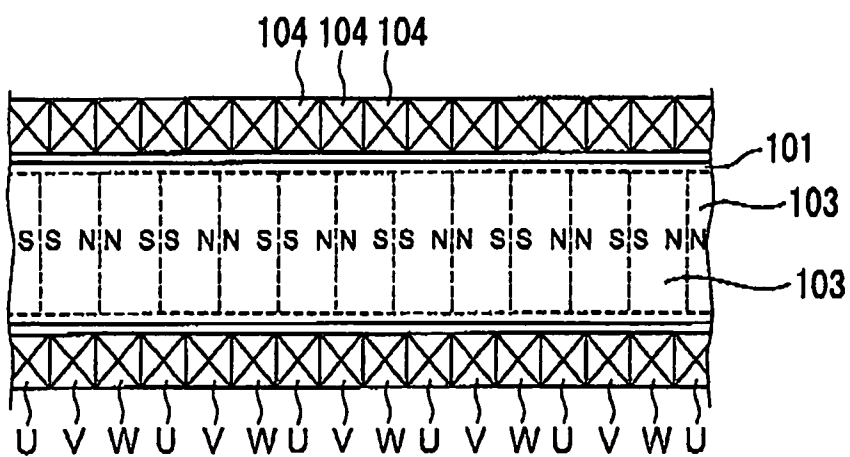


圖4

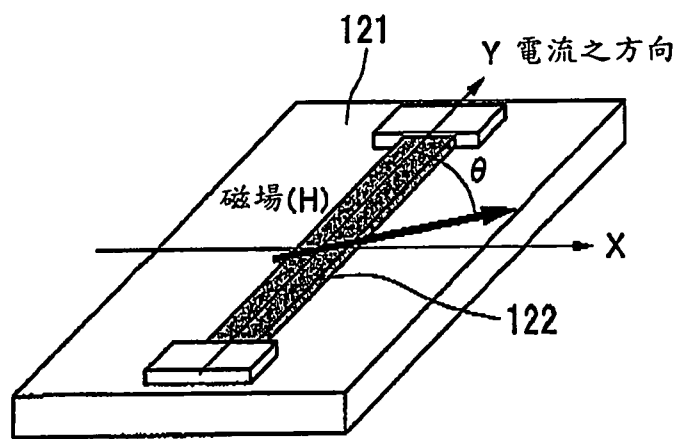


圖5

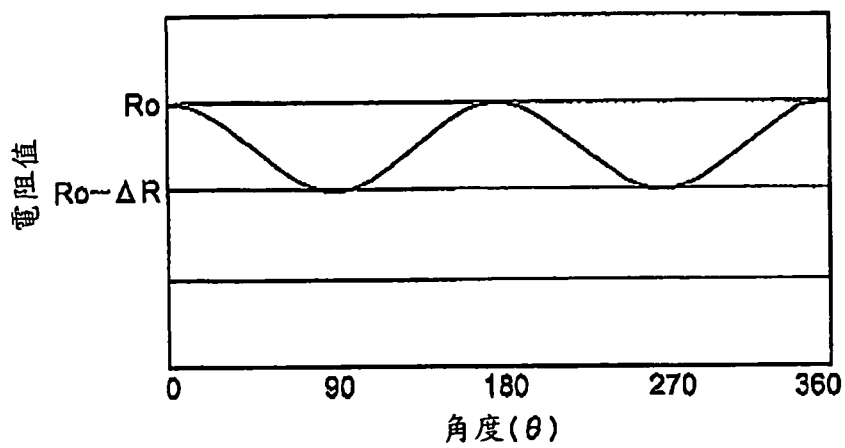


圖6

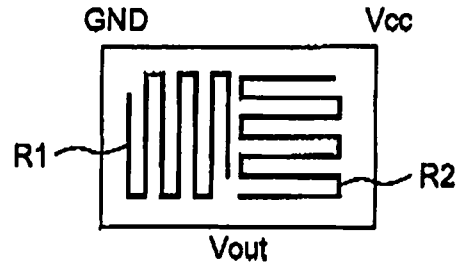


圖 7

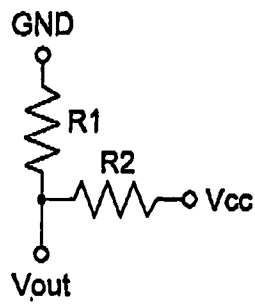


圖 8

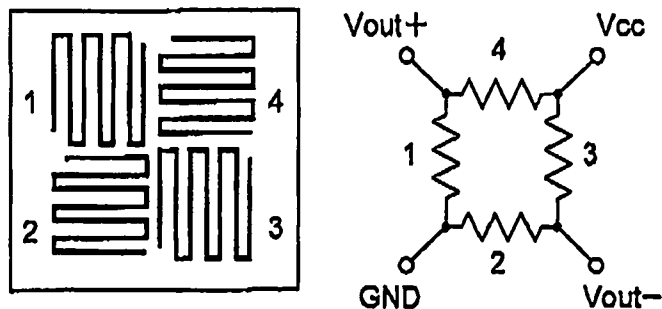


圖 9

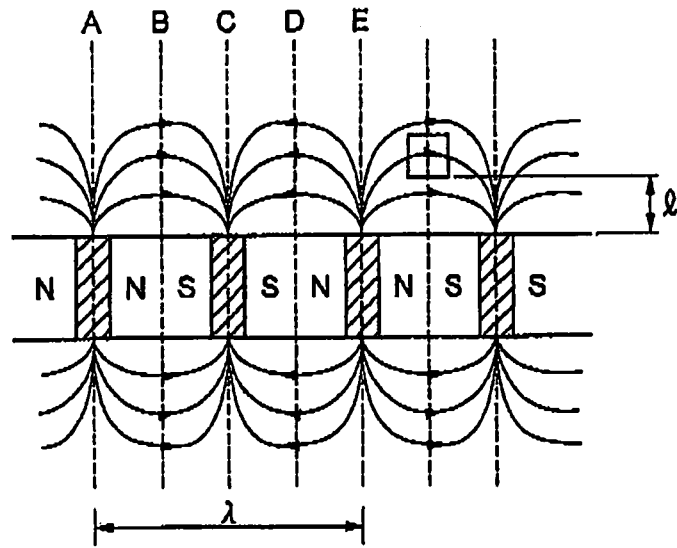


圖 10

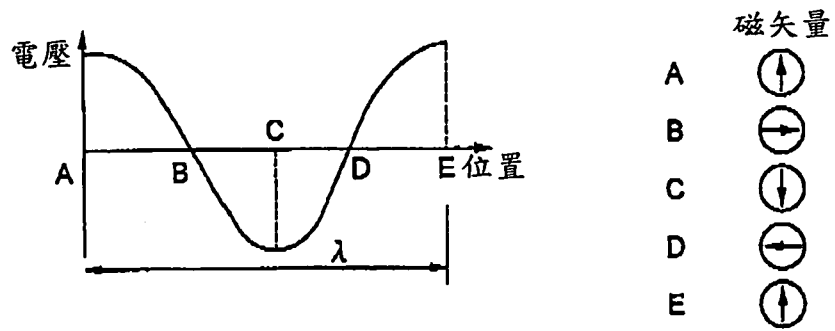


圖 11

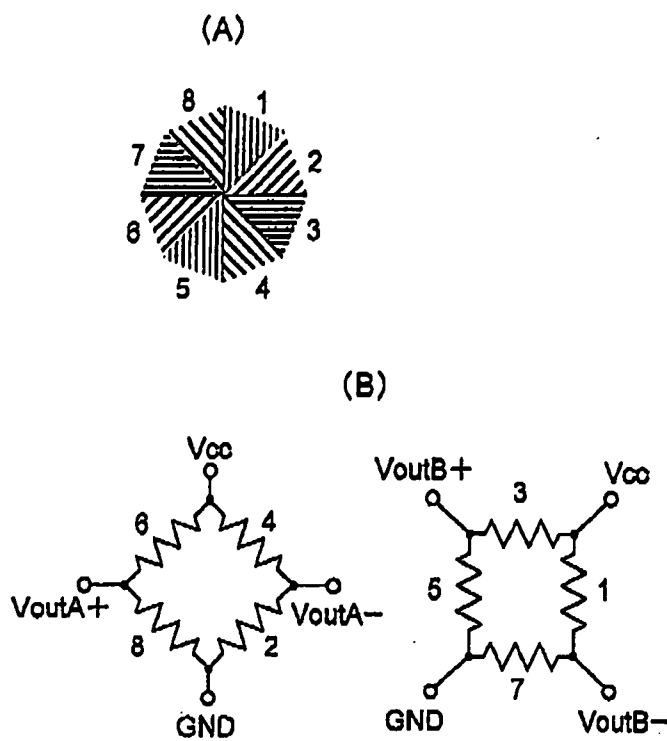


圖 12

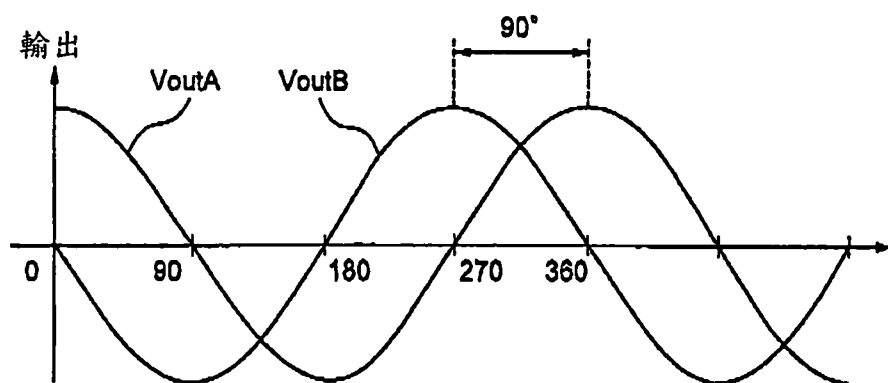


圖 13

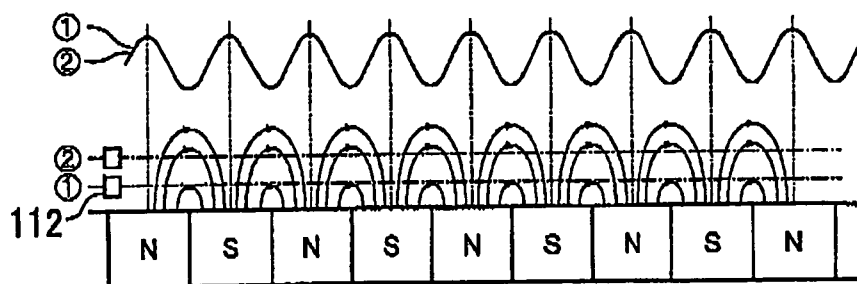


圖 14

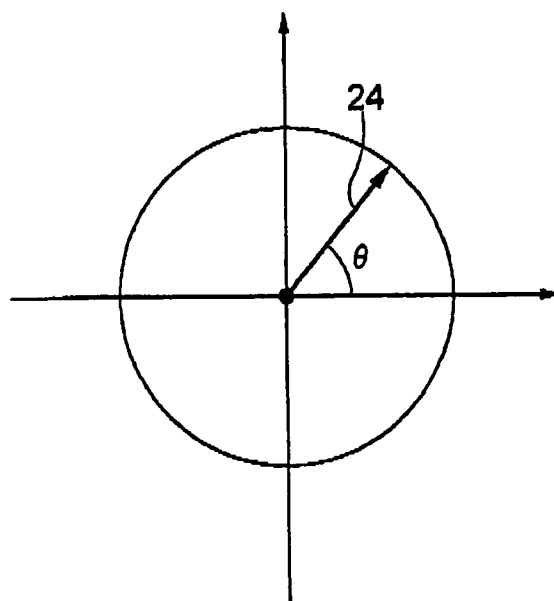


圖 15

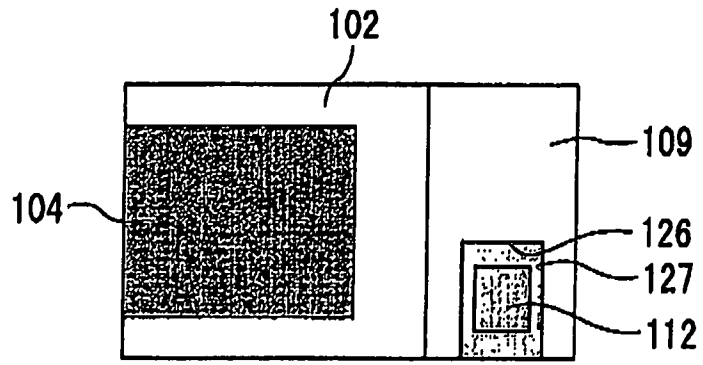


圖 16

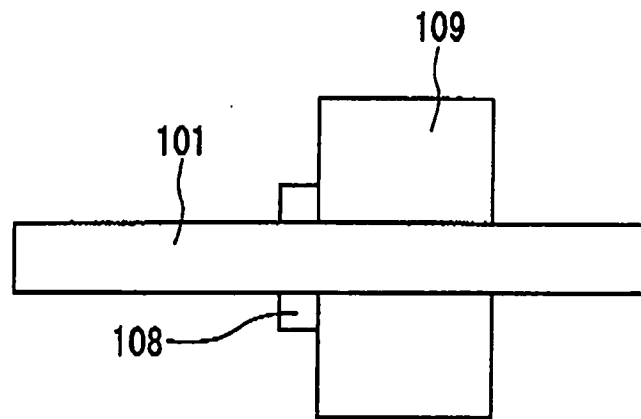


圖 17



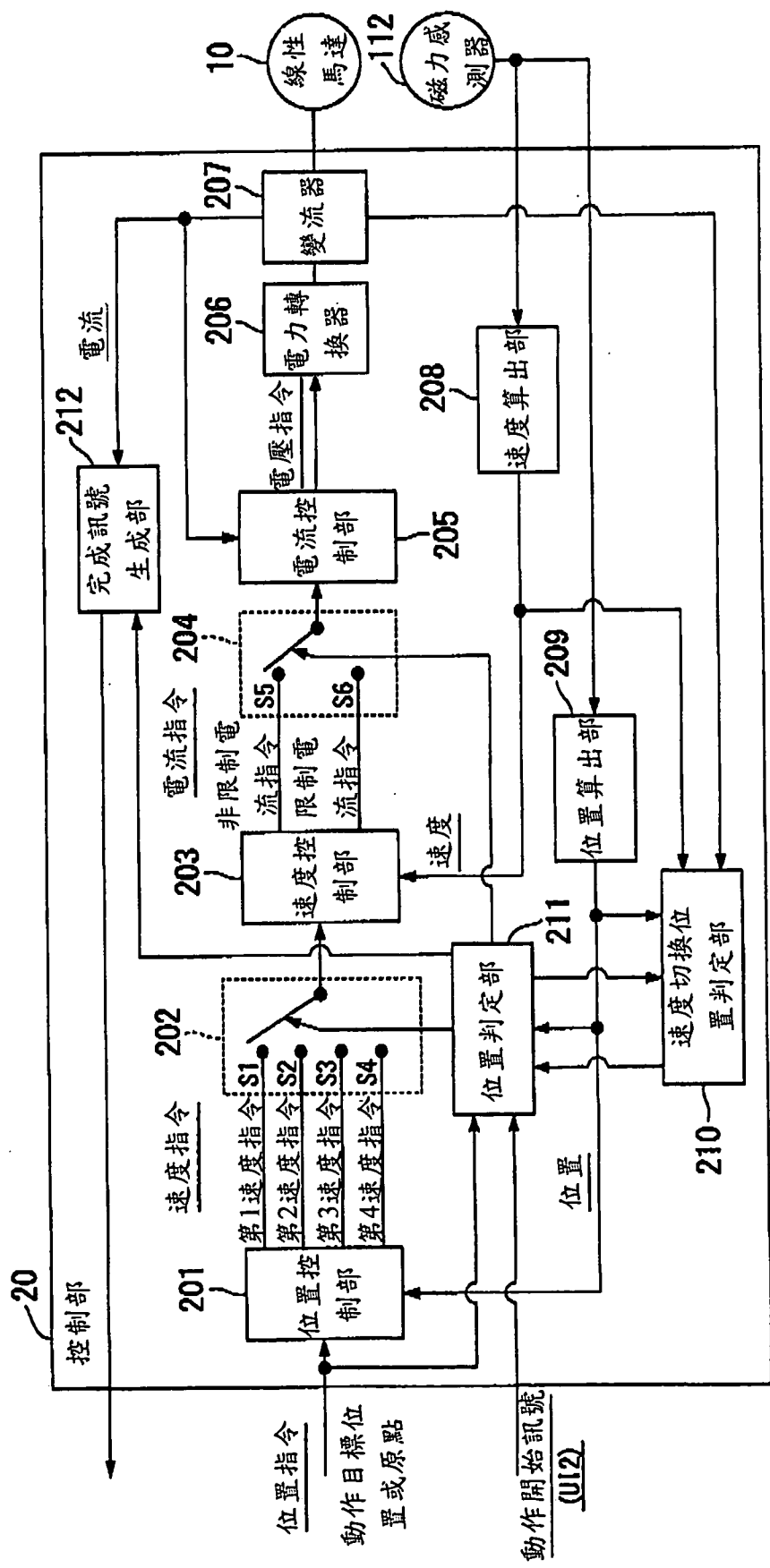


圖18

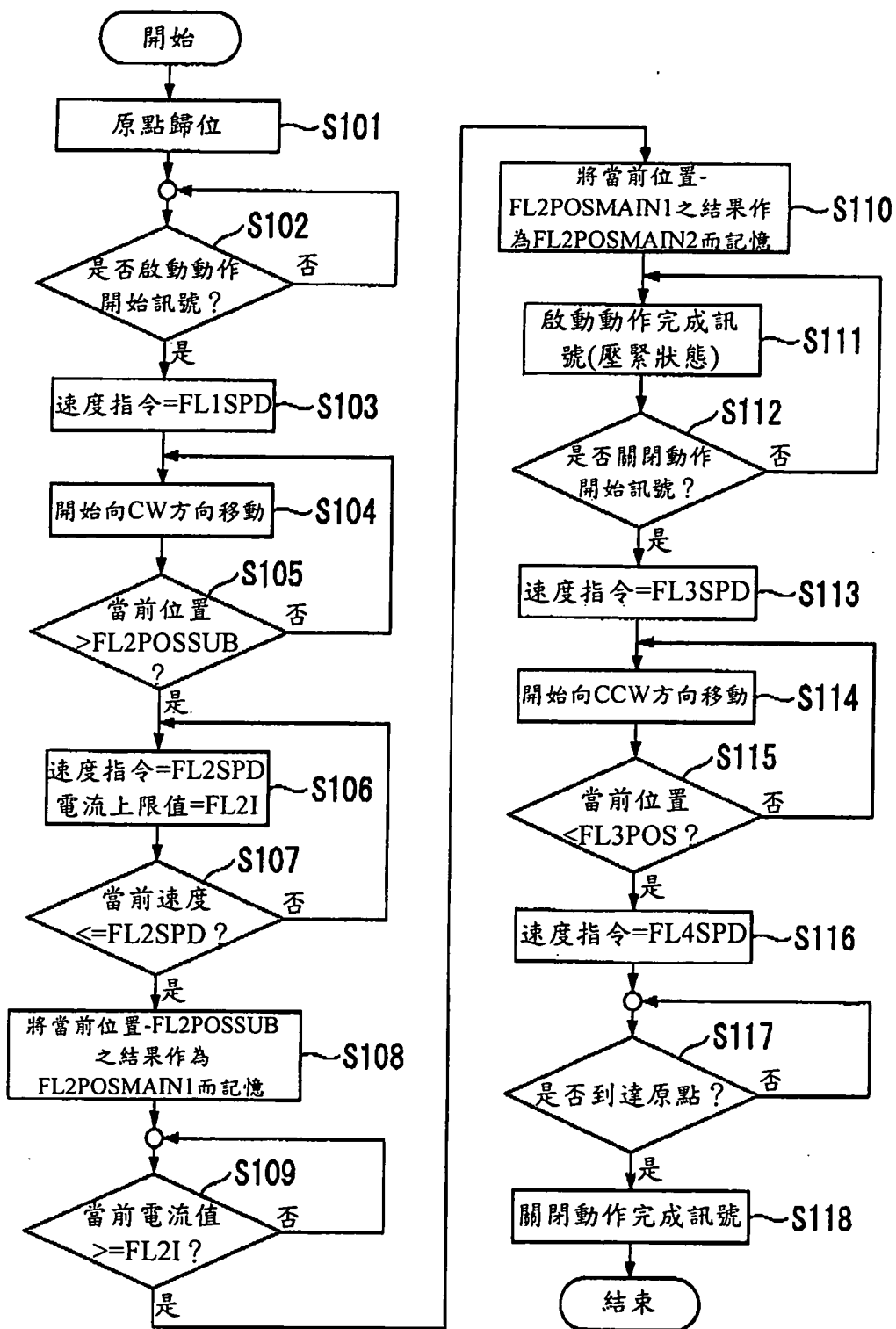


圖 19

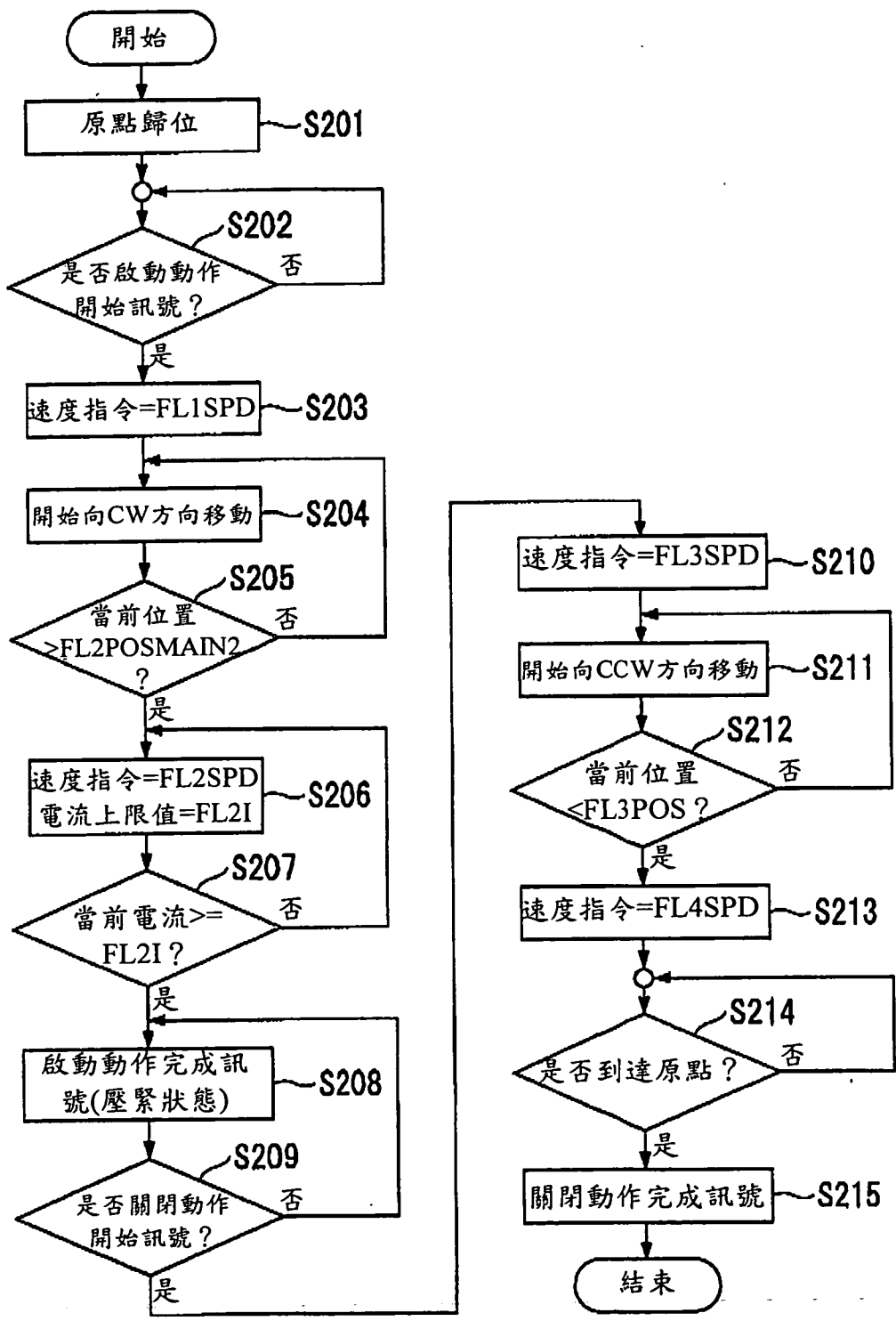


圖20

< 下降時 >

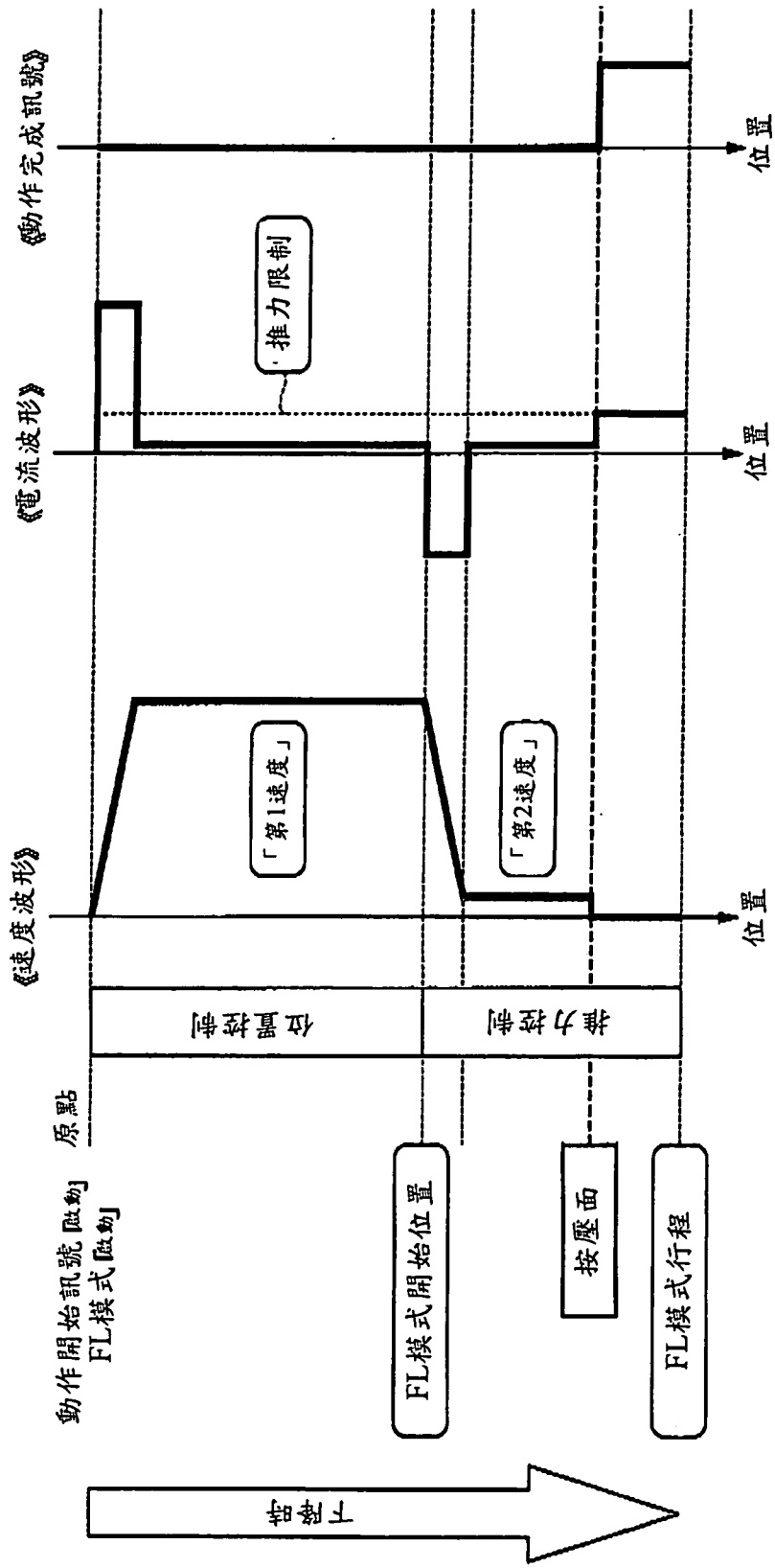


圖21

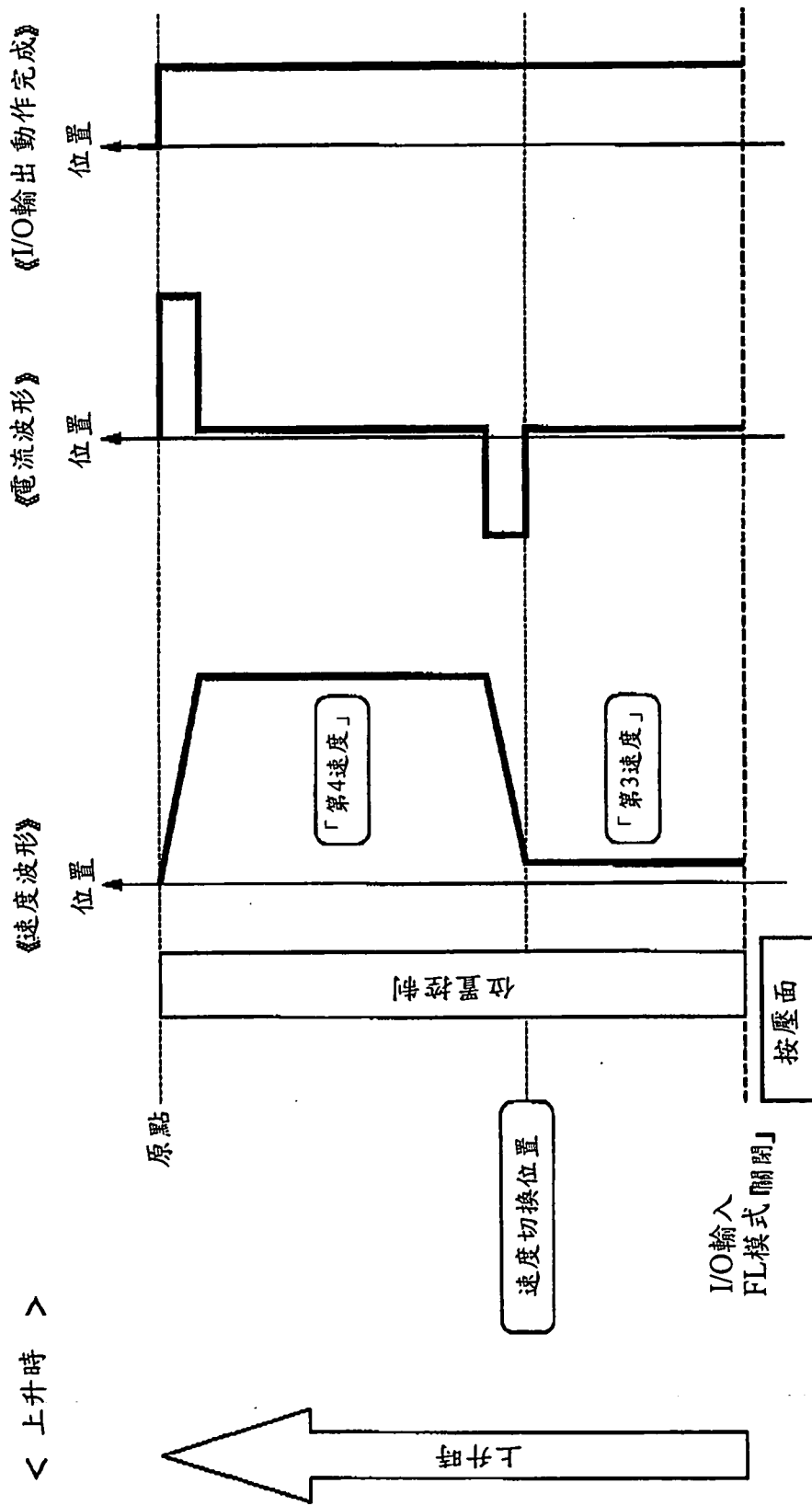


圖22

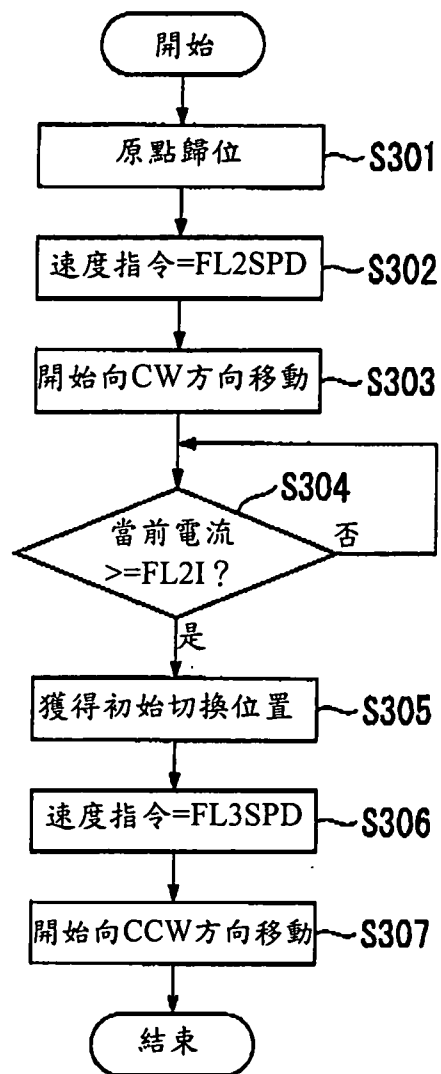


圖 23

< 下降時 >

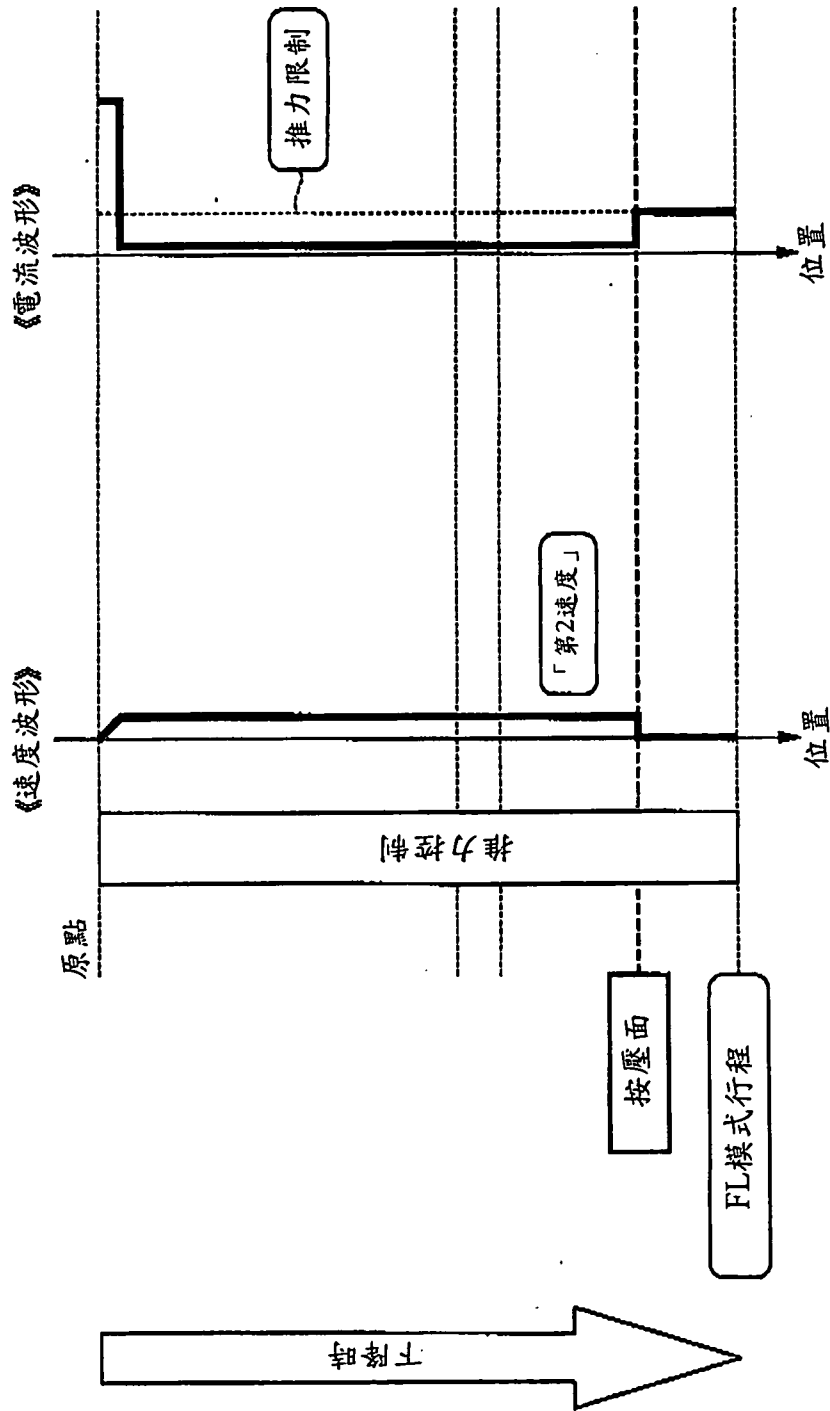


圖24

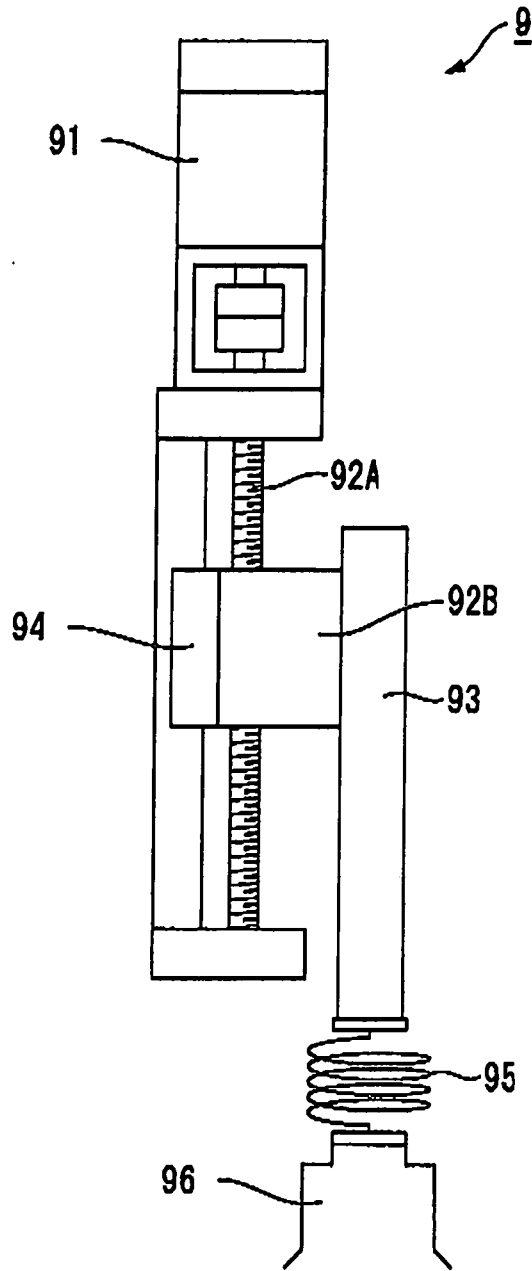


圖 25