

本 告 公

申請日期	88 1999, 11, 8
案 號	88119477
類 別	B29C 45/16

A4 461854
C4

9915582

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	射出成形機所用之射出控制方法
	英 文	INJECTION CONTROLLING METHOD FOR AN INJECTION MOLDING MACHINE
二、發明 創作人	姓 名	石川 篤
	國 籍	日本
	住、居所	千葉縣千葉市稻毛區山王町94-1-2-302
三、申請人	姓 名 (名稱)	住友重機械工業股份有限公司 (住友重機械工業株式會社)
	國 籍	日本
	住、居所 (事務所)	東京都品川區北品川五丁目9番11號
	代 表 人 姓 名	日納義郎

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，☒有 ☐無主張優先權
日 本
1998年12月10日 特願平10-351151號

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明()

發明之背景：

發明之領域

本發明係關於射出成形機所用之射出控制方法，更特別是適於成形厚度很小的物件之射出控制方法。

先前之技術說明：

馬達驅動之射出成形機近年來已大量被使用，其中伺服馬達被用來替代液壓致動器。此種使用伺服馬達之射出裝置的操作綜合如下。

在塑化/計量(plasticization/metering)過程中，螺桿以伺服馬達轉動。螺桿被置於加熱圓筒中。樹脂從漏斗被進給到加熱圓筒中螺桿的後部。螺桿的轉動使某些被計量之樹脂熔融，且前進到加熱圓筒中之鼻部(nose)。在此時段中，螺桿由於儲存在加熱圓筒中鼻部之熔融樹脂所產生之壓力(背壓)作用而縮回。

射出軸直接連到螺桿之後端部。射出軸經由軸承而可轉動地由一個壓力板所支持。射出軸沿著軸向由在壓力板上之射出伺服馬達所驅動。壓力板反應於射出伺服馬達之操作，通過滾珠螺桿而沿著導桿前進或後退移動。上述熔融樹脂背壓是使用負荷單元偵測，並且以回授控制回路來控制，下列將詳細說明之。

然後，在填入過程中，壓力板由驅動射出伺服馬達而使之前進。螺桿之鼻部做為活塞，使模具中充滿熔融樹脂。

熔融樹脂在充填過程之終了時將模腔中之空間填滿。

五、發明說明(>)

在此點上，螺桿前進運動之控制模式從速度控制模式切換成壓力控制模式。此種切換被稱為"速度—壓力切換(V to P switching)"，並且影響到最終成形物件之品質。

在 V-P 切換之後，模腔中之樹脂在預定壓力下被冷卻。此過程被稱為暫停程序(dwelling process)。在暫停程序中，樹脂壓力如上述背壓控制方式之回授控制回路中所控制。

然後，射出裝置在完成暫停程序後，回到塑化/計量程序。模具夾住裝置則進行頂出操作以與塑化/計量程序平行地從模具中頂出固形物件，在頂出操作中，模具打開而由頂出器機構將固化完成品從模具中移出，然後模具被關上以進行充填程序。

如此技術中所周知，射出控制在充填程序中被進行。射出控制視物件之厚度必須改變。若對厚度比較大之成形品之射出控制被施用到薄的成形物件之成形時，會發生許多問題。例如，如此的射出控制施加到薄的成形物件之成形時，產生在成形物件上之過度壓力會產生毛邊(flash)及/或殘留應力，將會造成缺陷或瑕疵物件。故，產生到成型物件之壓力必須減少。但是，傳統射出控制方法不能有效地突然減少壓力，因為螺桿之最大移動速度或加速度在暫停程序中比在充填程序中小。

發明之扼要說明

故本發明之一個目的在提供一種改良的射出控制方法，使薄的成形件兩次相鄰成形操作之間可確保成形件

五、發明說明()

之重量及尺寸穩定性。

第1圖是顯示電動射出成形機之架構概圖。

第2A圖及第2B圖顯示傳統螺桿移動速度，以及螺桿移動速度改變時螺桿位置之一個例子。

第3A圖及第3B圖顯示本發明第一實施例中螺桿移動速度，以及螺桿移動速度改變時螺桿位置之一個例子。

第4A圖及第4B圖顯示本發明第二實施例中螺桿移動速度，以及螺桿移動速度改變時螺桿位置之一個例子。

第5圖顯示本發明第三實施例中螺桿移動速度，以及螺桿移動速度改變時螺桿位置之一個例子。

第6圖顯示第5圖實施例之一個改變之圖。

較佳實施例之詳細說明

參照第1圖，含有由伺服馬達操作之射出裝置的電動射出成形機在此被敘述以促進對本發明之了解。射出裝置以伺服馬達之轉動傳遞而轉動了螺桿，經由滾珠螺桿及螺帽而使轉動成為線性運動。

在第1圖中，射出時伺服馬達11之轉動傳到滾珠螺桿12。螺帽13固定到壓力板14，則螺帽13反應於滾珠螺桿12之轉動而前進或後退。壓力板14可沿著固定在基架(未顯示)之導桿15及16而移動。壓力板14之後退及前進移動經由軸承17、負荷單元18、射出軸19而傳遞到螺桿20。螺桿20位在加熱圓筒21中，使螺桿20可沿其軸向而轉動及移動。加熱圓筒21上相當於螺桿20之後部裝有進料漏斗22而進給樹脂。伺服馬達24之轉動

五、發明說明(4)

使螺桿轉動，經由包含，例如，皮帶輪及皮帶之偶合機件23而傳遞到射出軸。換言之，射出軸19由伺服馬達24之驅動而轉動，而造成螺桿20之轉動。

在塑化/計量程序中，當螺桿在加熱圓筒21中退回時熔融樹脂儲存在加熱圓筒21螺桿20之頭部，即在射出嘴21-1側。使螺桿20在加熱圓筒中前進時，儲存在螺桿20前方之熔融樹脂填入了模具中並且被加壓以成形。作用在樹脂上之力是以反作用力而為負荷單元18所偵測。偵測後之壓力由負荷單元放大器25所放大，然後輸送到控制器26。

位置偵測器27被固定在壓力板14上，以偵查螺桿20之移動量。從位置偵測器27來之偵測信號由放大器28所放大，然後輸送到控制器26。控制器26視上述程序中由操作員設定之每一個值而定輸送電流(轉矩)指令到伺服放大器29及30。伺服放大器29以控制伺服馬達11之驅動電流而控制伺服馬達11之輸出轉矩。伺服放大器30以控制伺服馬達24之驅動電流而控制伺服馬達24之轉速。伺服馬達各有編碼器31及32用以偵測轉速。由編碼器31及32偵測之轉速被輸送到控制器26。

須聲明的，第1圖之結構僅為了簡明方便起見而顯示。射出裝置之特定結構，例如，敘述於日本公開待審之專利NO.9-174626中。

參照第2A及2B圖，敘述有傳統射出控制方法。第2A圖顯示螺桿移動速度及螺桿位置與時間之函數關係圖

五、發明說明(5)

例，從充填程序，接著塑化/計量程序，最終為暫停程序。螺桿位置及螺桿移動速度在先前已在第2B圖中之二或三個分段中已決定。更特別地，螺桿20在第一分段中從充填程序開始到螺桿位置到達S1之時間止均以移動速度V1而移動。螺桿20在位置S1及S2之間的第二段內以移動速度V2移動。螺桿20在位置S2與S3之間的第三分段內以移動速度V3移動。在位置S3，充填程序切換到暫停程序(V-P 切換)。上述之設定由輸入單元35(第1圖)而事先已給入控制器26。控制器26依照上述設定以及從位置偵測器27之偵測信號而切換螺桿移動速度。

在第2B圖中，速度改變處之位置之間的關係通常為 $S3 < S2 < S1$ 。若意外地被決定為 $S2 < S3 < S1$ ，此即表示螺桿20在充填程序中退後。但是，控制器26判定了設定值S3是不正確的輸入並且跳過S3設定值，因為這種退後是在暫停程序中執行的，如第2A圖可知。螺桿20後退之理由是避免由減少了樹脂充填壓力而避免了有缺陷含有毛邊之成形物件。

根據第2A圖設定之射出控制通常適用於厚度比較大之成形物件。在充填程序完成之後，成形物件接受了樹脂之壓力。對厚度大的物件而言，成形物件在充填程序之後明顯地收縮。在暫停程序中施加到成形物件上之壓力可補償此收縮。

在另一方面，當此射出控制被用來成形薄的成形物件時，產生在成形物件上之過度壓力會產生毛邊及/或殘留

五、發明說明(b)

應力，因而造成了缺陷瑕疵物件。故，產生在成形物件上的壓力必須減少。但是，傳統射出控制方法不能有效地突然減少壓力，因為螺桿之最大移動速度或加速度在暫停程序中比在充填程序中小。亦即，對小厚度之成形物件言，樹脂收縮較小。雖然須補充小量樹脂，大的樹脂壓力連續地施加到成形物件上。

參照第3A及3B圖，本發明第一實施例之射出控制法即將敘述。在此之敘述是適用於與第1圖相似之電動射出成形機。

在第3A圖中，此實施例之特徵包含有，在充填程序被切換到暫停程序之前，於充填程序之後半段中使螺桿20後退之步驟。第3A圖中，顯示從充填程序，接著塑化/計量程序到暫停程序，螺桿移動速度及螺桿位置與時間之變化關係。螺桿位置及螺桿移動位置已先前以五個分段而決定，如第3B圖所示。更特別地，螺桿20在第一分段中從充填程序開始到螺桿位置到達S1之時間為止均以移動速度V1移動。螺桿20在位置S1及S2之間的第二分段內以移動速度V2移動。螺桿20在位置S2及S3之間的第三分段內以移動速度V3移動。這是與傳統控制方法很類似。不同之處在於隨後的操作中，螺桿20開始在位置S3退後。

在此實施例中，最後兩個分段有退後之動作(即充填程序開始之第四及第五分段)。螺桿20在位置S3及S4之間的第四分段中以移動速度V4移向後。螺桿20在位置

五、發明說明(7)

S4及S5之間的第五分段中以移動速度V5移動向後。在位置S5，充填程序切換到暫停程序。速度改變處之位置間的關係通常為 $S3 < S2 < S4 < S5 < S1$ 。

如上述之事先設定，螺桿20後退之時間點是以從位置偵測器27之偵測信號，依照螺桿20之設定位置而決定。

如上述，不僅螺桿20之前移，而且其後移亦是在充填程序後半段某些分段中進行，以便很快地降低樹脂充填壓力。由上述很明顯地，非所要之充填壓力可以由射出成形機所具有的最大移動速度或加速度而降低之。此可避免小厚度成形件上產生少毛邊或降少殘留應力。須註明者，在兩個相鄰射出之間之成形件重量，在暫停程序(壓力控制)螺桿20後退時會變化。相反地，在本實施例中，螺桿20是在充填程序中控制速度或位置，故成形物件之重量及尺寸均為恆定。

其次，參照第4A及4B圖，敘述本發明第二實施例。此實施例之特徵為，螺桿20在操作過程之二或三個分段中後退時，至少使螺桿20停止一次。使螺桿20停止之操作的時區是根據螺桿20之預定位置而開始的。更特別地，螺桿20在第一分段中從充填程序開始到螺桿位置到達S1之時間為止均以移動速度V1移動。螺桿20在位置S1及S2之間的第二段以移動速度V2移動。螺桿20在位置S2及S3之間的第三分段以移動速度V3移動。這個完全與第1實施例中所述的操作相似。

其次，螺桿20開始在位置S3後退。在此實施例中，

五、發明說明(8)

後退運動亦設在最後兩個分段(即, 充填程序開始第四及第五分段)。停止操作設定在每一後退分段之終了。結果, 螺桿 20 在位置 S3 及 S4 之間的第四分段中以移動速度 V4 向後移動。然後螺桿 20 在位置 S4 停止一段時間 T1。在時間 T1 過去之後, 螺桿 20 在位置 S5 的第五分段中以移動速度 V5 向後移動。再者, 螺桿 20 在位置 S5 停止一段時間 T2。在時間 T1 經過之後, 充填程序被切換到暫停程序。速度改變處之位置之間的關係通常為 $S3 < S2 < S4 < S5 < S1$ 。

參照第 5 圖, 將敘述本發明第三實施例。此實施例之特徵是在充填程序的後半段有一個使螺桿 20 停止之步驟。螺桿 20 停止操作開始之時段視螺桿 20 之預定位置而定。更特別地, 螺桿 20 在的第一分段中從充填程序的開始, 到螺桿到達位置 S1 之時間止, 以移動速度 V1 向前移動。螺桿 20 在位置 S1 及 S2 之間的第二段中以移動速度 V2 向前移動。螺桿 20 在位置 S2 及 S3 之間的第三分段中以移動速度 V3 向前移動。這些都與第一實施例中所述的操作相似。

然後螺桿 20 在位置 S3 停止一段時間 T1。在時間 T1 過去之後, 螺桿 20 在位置 S4 的第四分段中以移動速度 V4 向後移動。速度改變處之位置之間的關係通常為 $S3 < S2 < S4 < S1$ 。

在第 6 圖中, 須提及者, 螺桿 20 可能在位置 S3 停止一段時間 T1, 且在時間 T1 過去之後, 在位置 S4 的第四

五、發明說明(9)

分段中以移動速度 V_4 向前移動。速度改變處之位置之間的關係通常為 $S_4 < S_3 < S_2 < S_1$ 。

若螺桿 20 在充填程序的後半段突然前進或者後退時，視情況及 / 或成形物件之形狀而定，一個空室將會在成形物件產生而形成缺陷之物件。這是因為樹脂之流動跟不上螺桿 20 之運動。但是，螺桿 20 暫時之停止對穩定樹脂之情況有利。

在上述任一個提到之實施例中，充填程序可直接切換到冷卻程序，而不必有暫停程序。本發明可應用到油壓作動射出成形機，並且可應用到其他電動射出機之結構中。

如上所述，本發明中，螺桿在充填程序的後半段後退，使充填壓力可突然降低。此特別地可降低小厚度成形物件之殘留應力。除此之外，此可避免成形物件之任何毛邊，並且使成形物件之重量及尺寸穩定。

符號說明

- 11... 伺服馬達
- 12... 滾珠螺桿
- 13... 螺帽
- 14... 壓力板
- 15... 導桿
- 16... 導桿
- 17... 軸承
- 18... 負荷單元

五、發明說明(一〇)

- 19... 射出軸
- 20... 螺桿
- 21... 加熱圓筒
- 22... 漏斗
- 23... 偶合元件
- 24... 伺服馬達
- 25... 負荷單元放大器
- 26... 控制器
- 27... 位置偵測器
- 28... 放大器
- 29... 伺服放大器
- 30... 伺服放大器
- 31... 編碼器
- 32... 編碼器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：

)

射出成形機所用之射出控制方法

控制射出成形機射出之方法及裝置，它可計量且控制射出量。射出量被計量至射出成形機之加熱圓筒中，然後射出量由於射出螺桿沿著加熱圓筒中之射出方向前進，而被射出到模具中。射出螺桿然後在加熱圓筒中後退。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要(發明之名稱： INJECTION CONTROLLING METHOD FOR AN INJECTION MOLDING MACHINE)

A method and apparatus for controlling injection in an injection molding machine meters and controls injection shot. Injection shot is metered into a heating cylinder of the injection molding machine, and the injection shot is then injected into a mold by advancing an injection screw in an injection direction within the heating cylinder. The injection screw is then retracted within the heating cylinder.

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種方法，用來在執行樹脂塑化/計量程序及充填程序之成形循環之射出成形機中控制射出，該方法包含使螺桿在充填程序中後退。
2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中後退螺桿開始之時段視螺桿之預定位置而定，並且其中螺桿之後退速度係任意地決定。
3. 如申請專利範圍第2項之方法，其中螺桿後退速度決定是使得後退開始時是以螺桿的最大速度進行。
4. 如申請專利範圍第2項之方法，另外包括有在螺桿後退時至少使螺桿停止一次。
5. 一種方法，用來在執行樹脂塑化/計量程序及充填程序之成形循環之射出成形機中控制射出，該方法包含使螺桿在充填程序中停止。
6. 如申請專利範圍第5項之方法，其中停止螺桿開始之時段視螺桿之預定位置而定。
7. 一種方法，用來在射出成形機中控制射出，該方法包含：
 - 計量一次射出量到射出成形機之加熱圓筒中；
 - 使射出螺桿沿著加熱圓筒中之射出方向前進，而射出至少一部份射出量到模具中；
 - 使射出螺桿沿著加熱圓筒中之後退方向後退。
8. 如申請專利範圍第7項之方法，其中將射出量射出包括沿著射出方向控制射出螺桿在多數個分段中之速度。
9. 如申請專利範圍第7項之方法，其中使射出螺桿後退

六、申請專利範圍

包括使螺桿在多數個後退速度下後退。

10.如申請專利範圍第7項之方法，該方法另外包括：

使射出螺桿在射出量被射入到模具後，維持在完全前進位置上一段選定的時距。

11.一種方法，用來在射出成形機中控制射出，該方法包含：

計量一次射出量到射出成形機之加熱圓筒中；

使射出螺桿沿著加熱圓筒中之射出方向前進，而射出至少一部份射出量到模具中；

使射出螺桿沿著加熱圓筒中之後退方向後退第一選定距離到加熱圓筒中之第一後退位置。

12.如申請專利範圍第11項之方法，另外包括：

使射出螺桿後退到加熱圓筒中之第二選定距離。

13.如申請專利範圍第11項之方法，另外包括：

使射出螺桿在該後退之後，維持在第一後退位置上一段第一選定時段；並且

使射出螺桿後退第二選定距離到第二後退位置。

14.如申請專利範圍第13項之方法，另外包括使射出螺

桿在維持在第二後退位置上一段第二選定時段之步驟。

15.一種方法，用來在射出成形機中控制射出，該方法包含：

計量一次射出量到射出成形機之加熱圓筒中；

使射出螺桿沿著射出方向前進第一選定距離，而射出第一部份射出量到模具中；

六、申請專利範圍

使射出螺桿沿著射出方向前進第二選定距離，而射出第二部份射出量到模具中；

使射出螺桿維持在固定位置上一段第一選定時段；

使射出螺桿沿著射出方向前進第三選定距離，而射出第三部份射出量到模具中。

16. 如申請專利範圍第15項之方法，另外包括：

在射出螺桿前進第二選定距離後，且在射出螺桿維持在第一選定時段之前，使射出螺桿前進額外選定之距離，而射出額外部份射出量到模具中。

17. 一種裝置，用來在射出成形機中控制射出，該裝置包含；

一個控制單元，用來控制射出螺桿在加熱圓筒中之移動；

一個壓力感測單元，用來感測樹脂在加熱圓筒中之射出壓力；

一個速度感測單元，用來感測射出螺桿在加熱圓筒中之速度；

使射出螺桿在加熱圓筒中停止及後退，之停止及後退工具；

其中，控制單元之結構為，根據從速度感測單元來之信號而控制射出螺桿的速度，並且感測射出螺桿之前進速度，並且根據從壓力感測單元來之信號而感測被射出到模具中之樹脂壓力，該停止及後退工具根據該信號而使射出螺桿被停止及後退。

六、申請專利範圍

18.如申請專利範圍第17項之裝置，其中該控制單元之

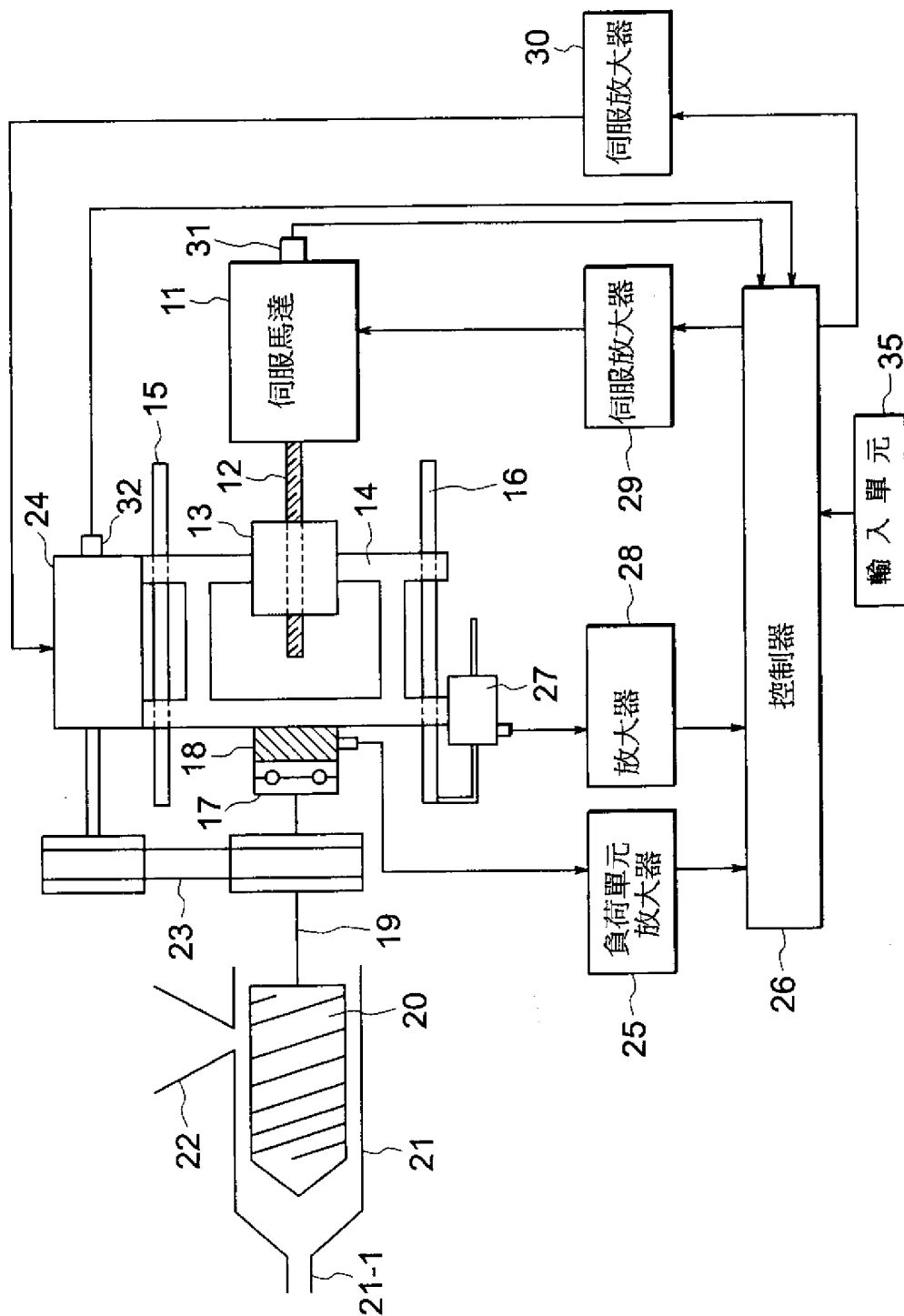
結構為，使射出螺桿在選定速度下在第一系列步驟中前進選定的距離，並且其中該控制單元之結構為，控制該停止及後退工具，而使射出螺桿在第二系列步驟中被停止及後退。

請先閱讀說明書之注意事項再填寫本頁

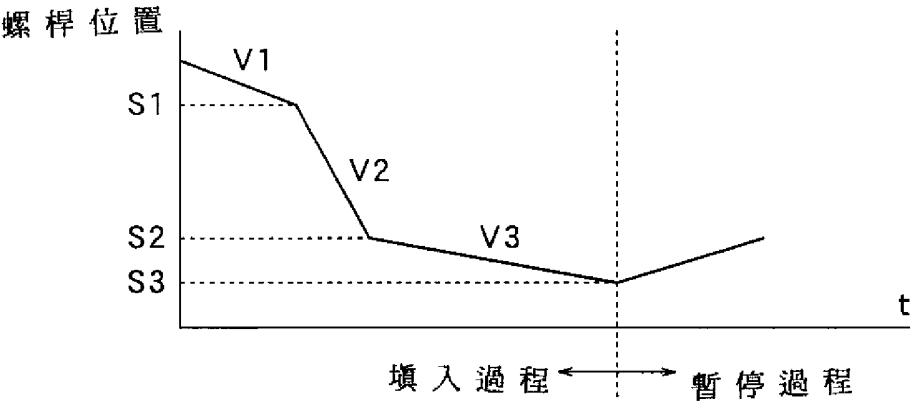
裝

訂

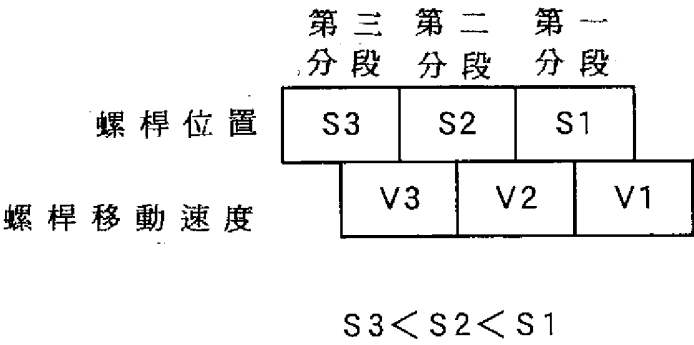
線



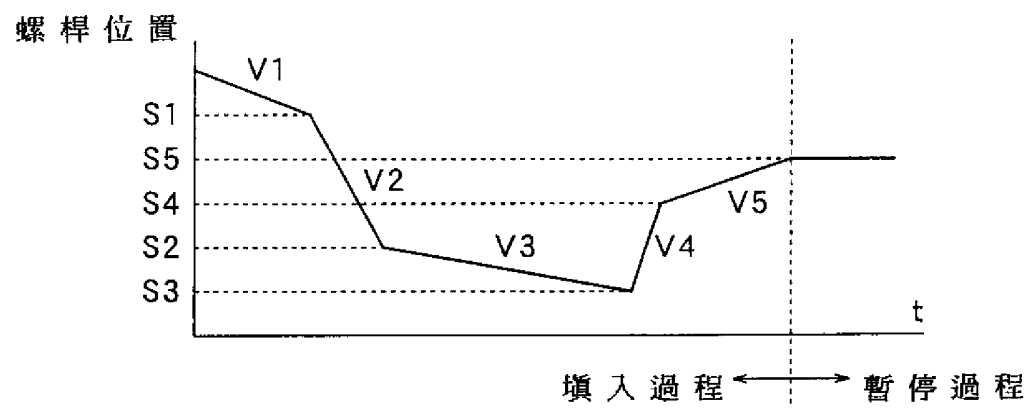
第1圖



第2圖 A



第2圖 B

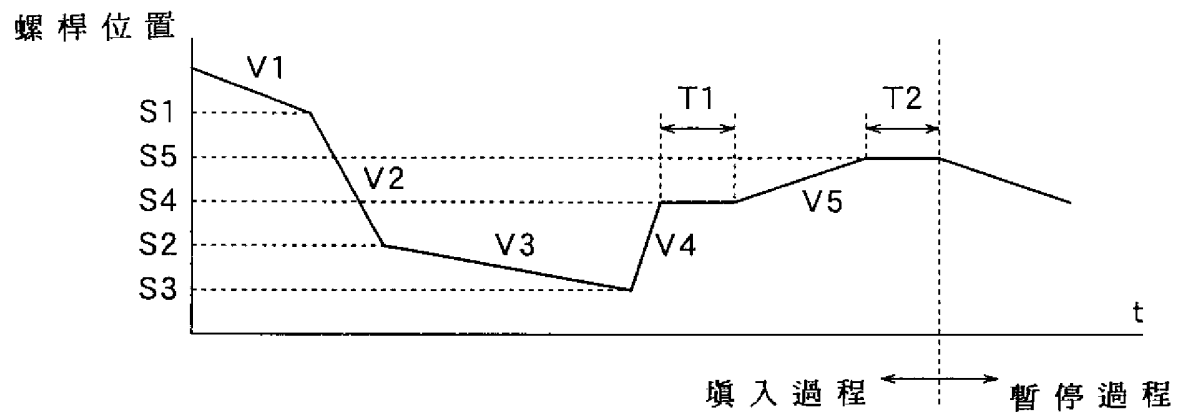


第3圖 A

	第五 分段	第四 分段	第三 分段	第二 分段	第一 分段
螺桿位置	S5	S4	S3	S2	S1
螺桿移動速度	V5	V4	V3	V2	V1

$$S3 < S2 < S4 < S5 < S1$$

第3圖 B

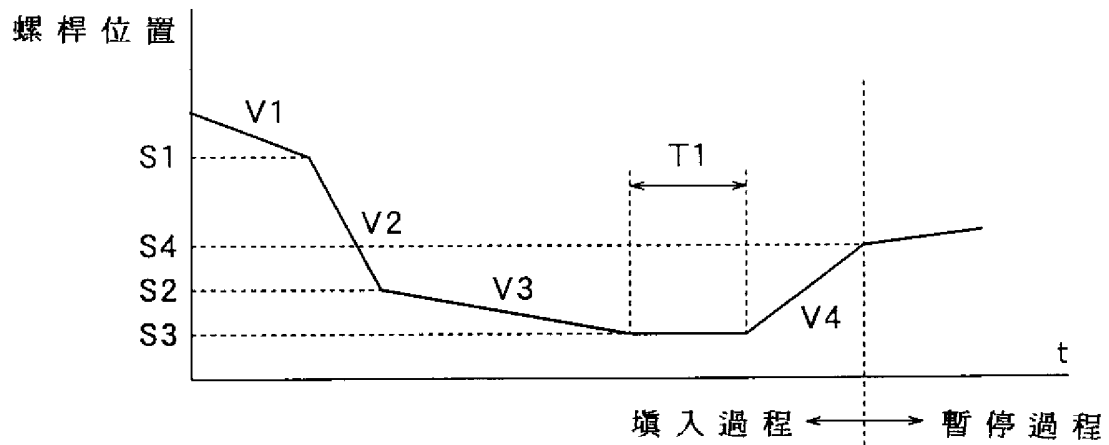


第4圖 A

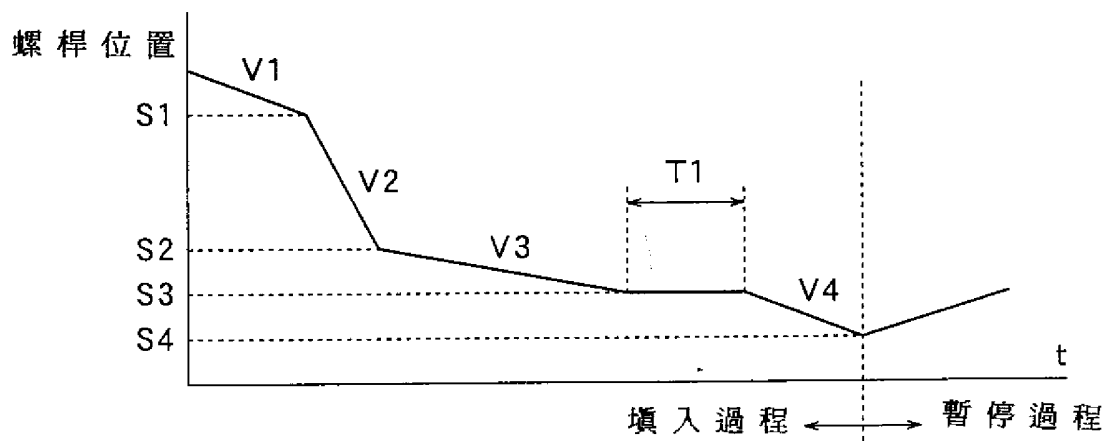
	第五分段		第四分段				
時間	T2		T1				
螺桿位置	S5	S4	S3	S2	S1		
螺桿移動速度	V5	V4	V3	V2	V1		

$$S3 < S2 < S4 < S5 < S1$$

第4圖 B



第5圖



第6圖