

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 06130529

※申請日期 96.08.17, ※IPC分類： B29C 45/07 (2006.01)

一、發明名稱： (中文/英文) G06F 17/50 (2006.01)

融膠波前位置及速度之檢測方法

二、申請人： (共 1 人)

姓名或名稱 (中文/英文)

國立中正大學

National Chung Cheng University

代表人 (中文/英文)

柳金章 / LEOU, JIN JANG

住居所或營業所地址： (中文/英文)

嘉義縣民雄鄉大學路168號

168 University Rd., Min-Hsiung Chia-Yi, Taiwan, R.O.C

國籍： (中文/英文)

中華民國 / Taiwan, R. O. C.

三、發明人： (共 5 人)

姓名： (中文/英文)

鄭榮偉 / CHENG, JUNGWEI JOHN

林郁偉 / LIN, YU WEI

趙子敬 / CHAO, TZU CHING

黃柏峰 / HUANG, BO FONG

張力航 / CHANG, LIH HARNG

國籍： (中文/英文)

中華民國 / Taiwan, R. O. C.

中華民國 / Taiwan, R. O. C.

200909184

中華民國 / Taiwan, R. O. C.
中華民國 / Taiwan, R. O. C.
中華民國 / Taiwan, R. O. C.

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項第一款或第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

一種融膠波前位置與速度之檢測方法。特別是指一種可對射出裝置之狀態變數進行預估，並進一步利用此預估值與實際量測值進行誤差修正，以計算融膠波前位置與速度之檢測方法。

【先前技術】

一般融膠波前所提及的檢測機制可以區分為硬體與軟體方式兩類。硬體檢測方式包含有兩種，一為非接觸式，如超音波檢測，其係於模具外部表面上安裝超音波探頭發射出探測波，再接收其反射波判讀出融膠之狀態。非接觸式檢測為此方法的最大優點，但為求訊號的有效性，超音波探頭在模具外表上安裝時需考慮超音波之發射方向與反射波接收之問題，且超音波設備亦屬高價位。

另一種方式為接觸式，如電容式檢測，其作法是在模穴內壁貼上一層電極，藉由融膠流經電極板時所造成的電容值變動來偵測融膠波前的位置與速度。但這種需在模具內壁上大面積鑲埋檢測器的作法容易對成品原有的外觀尺寸造成破壞，需在成型後進行外部表面修整作業，進而增加了模具製造成本。再加上模穴體積小，如何安裝檢測器亦是一大問題，不適合於實際生產用模具上裝設。

面對融膠波前難以利用實體檢測器量測的問題，於是有人朝向無需裝置實體檢測器之作法，即所謂的虛擬檢測

(virtual sensing)或稱軟體檢測(soft sensing)。現有軟體檢測之架構乃是以射出螺桿之位移量、螺桿速度、射嘴壓力、射嘴溫度與此四種訊號之變動量作為輸入，透過一項以類神經網路建構出之融膠波前位置與輸入訊號間之關係，經類神經網路計算後，輸出所需要之融膠波前位置。此種軟體檢測方法屬開迴路(open-loop)估測，單純的接收輸入，經類神經網路計算後，輸出融膠波前位置。但此開迴路估測方式，缺乏估測誤差的迴授修正，因此若輸入受外界因素干擾或者融膠射出情況改變時即會影響預估結果。

【發明內容】

有鑑於此，為解決上述問題，本發明提供一種創新融膠波前位置與速度之檢測方法。其目的在於利用量測複數個融膠射出裝置的狀態變數(state variables)，以虛擬感測方式達到不需在融膠射出裝置上額外裝置硬體量測器即可取得實際融膠波前的流動位置與流動速率等實際數值，同時克服現有軟體感測方法容易因為外界干擾因素與不同融膠射出情況而影響其檢測之正確性的缺點。

本發明係提供一種融膠波前(位置與速度)之檢測方法，係應用於一融膠射出裝置上。此融膠射出裝置進行融膠射出作業方式為：在接受到複數個致動訊號(actuation signals)後，經由致動器的動作，造成融膠射出裝置的狀態變數與射出之融膠的狀態變數產生改變，達到使用者所

期望之融膠射出。本發明係擷取融膠射出裝置的至少一個致動訊號值與量測至少一個融膠射出裝置的狀態變數值。依據所擷取之致動訊號值與實際量測所得之融膠射出裝置的狀態變數值，代入複數個聯立方程式來計算得到所需檢測之融膠波前值；此複數個聯立方程式乃基於射出成型之動態方程式再合併一誤差回授修正聯立方程式所設計而成。其運作手法為當所擷取之訊號輸入此複數個聯立方程式便開始同時於內部進行射出系統之狀態變數之估測運算與修正運算，用以輸出所需檢測之融膠波前值。其估測運算乃藉由所擷取之訊號輸入此基於射出成型之動態方程式再合併一誤差修正聯立方程式所設計而成之複數個聯立方程式，於內部計算出複數個狀態變數的預估值，此複數個被預估的狀態變數包含有融膠波前相關之狀態變數預估值與融膠射出裝置的狀態變數預估值；而修正運算則是將所擷取的融膠射出裝置狀態變數之量測值與該狀態變數所對應之預估值透過此複數個聯立方程式之中的誤差回授修正聯立方程式計算出量測值與預估值之誤差範圍，藉以進行狀態變數預估之誤差回授修正運算。

本發明得以達到先前技術無法達到之功效與特點的原因是因為本發明建構於整個融膠射出成型系統之動態關係，並結合控制領域中的「觀測器理論(observer theory)」，藉由量測複數個融膠射出裝置之狀態變數即可計算出所需檢測之融膠波前值，解決了融膠波前難以利用

硬體檢測器量測的問題；再加上本發明的軟體檢測具有閉迴路誤差修正的特點，得以取得最準確之融膠波前之位置與速度訊息，不容易因為外界干擾因素與不同融膠射出情況而影響其檢測之正確性。

【實施方式】

為使對本發明的目的、構造特徵及其功能有進一步的了解，茲配合相關實施例及圖式詳細說明如下：

請同時參照「第 1A 圖」與「第 1B 圖」，其為本發明之融膠射出裝置結構示意圖與模具結構示意圖。此例以一融膠射出裝置 100 結合一平板模具 200 來進行說明。

此融膠射出裝置 100 包含一用以產生融膠射出壓力之施壓致動器 110、一用以載入融膠之加料管 120 與一組用以射出融膠之融膠射出組件 130。融膠射出組件 130 包含一射嘴 131、一推擠融膠之螺桿 132 與一檢測螺桿 132 實際位置之電阻尺 133。

而融膠射出裝置 100 所對接之平板模具 200 包含有一澆道 210、一流道 220 以及一模穴 230，流道 220 連通相連於澆道 210 與模穴 230 之間。而澆道 210 與射嘴 131 相互對接，融膠射出裝置 100 作動時，將融膠透過射嘴 131 經由澆道 210 注入平板模具 200，經過流道 220，最後流入至模穴 230 中。當澆道 210、流道 220 與模穴 230 皆灌滿融膠後，施壓缸 110 即由原本促成融膠充填的向前動作轉換成供給射出融膠適當壓力的功能。當融膠冷卻時，其平板

模具 200 內之融膠體積會收縮。此時，施壓缸 110 為了保持融膠在適當壓力，會再將額外的融膠擠壓入平板模具 200。此稱為保壓作業，其目的在於避免融膠在未冷卻時就自澆道 210 流出，同時避免因融膠冷卻而無法製出所需的成型物。

請參照「第 2 圖」，其為本發明之融膠波前(位置)之檢測方法流程圖，請同時參考「第 1A 圖」以利於了解。此檢測方法流程適用於任何一種融膠射出裝置 100 且具有至少包含下列步驟：

當融膠射出裝置 100 在接受到至少一個致動訊號後開始進行融膠射出作業，此致動訊號為施壓缸 110 的融膠射出壓力數值。當融膠射出裝置 100 進行融膠射出作業時會造成融膠射出裝置的狀態變數與射出之融膠的狀態變數產生改變，其包含螺桿實際位置、螺桿 132 速度、射嘴實際壓力與灌入融膠射出組件 130 的融膠填充體積等數值。而部份的狀態變數數值可在融膠射出裝置之相對應組件裝設量測器。如：於施壓缸、射嘴上裝設壓力感知器、用以量測螺桿位置之電阻尺等，並將此等融膠射出裝置之狀態變數的數值輸出至一計算單元以進行相關計算。此施壓缸 110 係為以油壓產生動力之油壓式致動器，或是以電力作動實體裝置之電動馬達。

依據所擷取之致動器訊號值與至少一個實際量測所得之融膠射出裝置的狀態變數值，代入複數個聯立方程式來

計算得到複數個融膠射出裝置與射出融膠之狀態變數的預估值，此複數個被預估的狀態變數包含有融膠波前相關之狀態變數（如：融膠之體積流率、融膠之充填體積等），也包含所量測之複數個融膠射出裝置的狀態變數（如：螺桿 132 之位置與速度、射嘴壓力等）。

而上述的複數個聯立方程式則是基於一射出成型系統動態方程式所設計而得，而此複數個聯立方程式係儲存於計算單元中，於裝置致動訊號數值與融膠射出裝置狀態變數值輸入時計算所需之預估狀態變數值。而所使用之射出成型系統動態方程式包含：

$$\frac{d^2x'}{dt^2} = \frac{1}{M}(P_1A_1 - P_2'A_2 - f_s) \quad (1)$$

第(1)式為螺桿作動方程式，係利用牛頓運動定律推導而得。其中 P_1 =融膠射出壓力數值， x' =螺桿 132 預估位置、 M =融膠射出組件 130 總質量、 P_2' =射嘴 131 預估壓力、 f_s =摩擦損耗、 A_1 =施壓缸 110 截面積、 A_2 =加料管 120 截面積。

$$\frac{dP_2'}{dt} = \frac{K_p}{V_2(x')} \left(A_2 \frac{dx'}{dt} - Q' \right) \quad (2)$$

第(2)式為射嘴 131 壓力變化方程式，係利用質量守恆推導而得。 Q' =預估之融膠體積流率、 V_2 =加料管 120 中之融膠體積預估變數、 K_p =融膠之彈性回復係數。

$$\frac{dQ'}{dt} = \frac{P_2' - \left(\frac{F_N(Q', x'_N)}{A_N} + \frac{F_S(Q', x'_S)}{A_S} + \frac{F_R(Q', x'_R)}{A_R} + \frac{F_C(Q', x'_C)}{A_C} \right)}{\rho \left(\frac{x'_N}{A_N} + \frac{x'_S}{A_S} + \frac{x'_R}{A_R} + \frac{x'_C}{A_C} \right)} \quad (3)$$

第(3)式為融膠流動方程式，係利用動量守恆推導而得。其中， x_A' =融膠於射嘴 131 之預估流長、 x_S' =融膠於澆道 210 之預估流長、 x_R' =融膠於流道 220 之預估流長、 x_C' =融膠於模穴 230 之預估流長， $F_A(\cdot)$ =融膠流至射嘴 131 所產生之剪應力方程式、 $F_S(\cdot)$ =融膠流至澆道 210 所產生之剪應力方程式、 $F_R(\cdot)$ =融膠流至流道 220 所產生之剪應力方程式、 $F_C(\cdot)$ =融膠流至模穴 230 所產生之剪應力方程式、 A_A =射嘴 131 截面積、 A_S =澆道 210 截面積、 A_R =流道 220 截面積， A_C =模穴 230 截面積，而 ρ 代表融膠密度。

$$\frac{dV_p'}{dt} = Q' \quad (4)$$

第(4)式為融膠填充體積之變化方程式。其中， V_p' =融膠填充體積之預估變數。一般而言，在推算之過程中會假設模具內部的融膠於充填階段為不可壓縮流體，故融膠填充體積 V_p' 為融膠體積流率 Q' 對時間的積分值。運用融膠為不可壓縮流體的假設，融膠波前預估值可由融膠填充體積之預估值 V_p' 來逆推而得。

有了上述第(1)式至第(4)式所述的射出成型系統動態方程式，為求設計之便利與敘述之簡潔，先將第(1)式至第(4)式的射出成型系統動態方程式以狀態空間 (state-space) 的方式呈現，則可表示為：

$$\begin{aligned} \frac{dV'}{dt} &= f(V', u) \\ y' &= g(V') \\ z' &= h(V') \end{aligned} \quad (5)$$

其中，此處的 V' 代表系統的狀態變數所構成的狀態向量(state vector)，並定義其為：

$$V' = \left[x' \quad \frac{dx'}{dt} \quad P_2' \quad Q' \quad V_p' \right]^T \quad (6)$$

而 x' 、 $\frac{dx'}{dt}$ 為螺桿預估位置與螺桿速度，而 P_2' 代表射嘴預估壓力。第(6)式中所示的五個狀態變數即是上述第(1)式至第(4)式所介紹射出成型系統動態方程式中的螺桿132預估位置、螺桿132預估速度、射嘴131預估壓力與預估融膠填充體積等數值。

係以 u 為系統之致動訊號，即是如融膠射出壓力數值 P_1 。 y' 為裝置狀態變數中容易被量測取得的數值，如螺桿實際位置、射嘴實際壓力等數值。 z' 為所欲求知的融膠波前(位置)之狀態，如融膠波前預估值 x_N' 、 x_S' 、 x_R' 與 x_C' 、融膠流動速度與融膠體積流率。再以第(6)式所示之狀態變數定義，將第(1)式至第(4)式之射出成型系統動態方程式改寫為如第(5)式之狀態空間表示式，而 $f(\cdot)$ 、 $g(\cdot)$ 與 $h(\cdot)$ 則代表第(1)式至第(4)式系統動態方程式經狀態空間表示式轉化後的狀態方程式。故第(5)式便已經包含了第(1)式至第(4)式射出成型之動態模型的全部內容，乃是將動態模型以另一種方式呈現。

再依據第(5)式射出成型之動態模型設計出本發明用於計算出系統狀態變數之聯立方程式。此聯立方程式可表示為：

$$\begin{aligned}\frac{dV'}{dt} &= f(V', u) + L(y', y) \\ y' &= g(V') \\ z' &= h(V')\end{aligned}\quad (7)$$

在第(7)式中，冠上'之變數代表為經運算所得的估測值，即指預估之狀態變數，無冠上'者表示為利用感測器量測所得的值，即指實測所得的狀態變數。而 $L(\cdot)$ 即代表估測誤差迴授計算式。

而且，此誤差修正方程組中， V' 代表所預估的系統狀態向量， y' 代表預估融膠射出裝置的狀態變數值， y 為由感測器所量測而得之融膠射出裝置的狀態變數值。 y 與 y' 需為相互對應之數值，如 y 為量測所得之螺桿實際位置而 y' 為螺桿預估位置，以及 y 為量測所得之射嘴實際壓力而 y' 為射嘴預估壓力。透過此軟體感測計算方程式，將所計算而出的預估系統狀態變數與相對應由感測器所量測而得之融膠射出裝置的狀態變數值即時地透過 $L(\cdot)$ 之估測誤差迴授計算進行修正運算，以取得所需檢測之融膠波前值 z' 。

由此流程與方程式架構可得知，本發明所提出之膠波波前(位置)之檢測方法不同於先前技術所使用的融膠波前軟體式檢測方法，也不同於一般計算流體(CFD, computational fluid dynamics)軟體僅是單純的計算出整個射出系統的所有預估環境變數，而是加入了誤差迴授計算式以修正預估狀態變數與實測數值之差異，以取得準確的融膠波前位置資訊。並藉由估測誤差迴授計算式的修正

來有效降低「模型不準確性(Modeling uncertainty)」所造成之影響。

請參照「第 3 圖」，其為本發明之軟體架構示意圖。此架構圖乃由「第 2 圖」所示之檢測方法流程圖轉化而來。

由此「第 3 圖」得知，檢測融膠波前之方式至少有兩種。第一種檢測方法為先擷取融膠射出壓力數值 P_1 作為致動訊號值。將此融膠射出壓力數值 P_1 與螺桿實際位置 x 帶入由第(5)計算出預估狀態變數。此預估狀態變數包含螺桿預估位置 x' 、射嘴預估壓力 P_2' 與融膠波前相關之狀態預估變數，包含融膠之體積流率預估值 Q' 、融膠填充體積預估值 V_p' 。同時螺桿預估位置 x' ，以及與預估狀態變數相對應之螺桿實際位置 x 透過第(7)式中的估測誤差迴授計算式 $L(.)$ ，以計算出預估狀態變數與量測值之間的誤差範圍。最後再依據此計算出之預估值與量測值的誤差範圍進行修正運算，將融膠波前預估值轉換出所需檢測之融膠波前值並輸出。

第二種檢測方式則是先以融膠射出壓力數值 P_1 作為致動器訊號值，並將此致動訊號數值、與螺桿實際位置 x 與射嘴實際壓力 P_2 帶入由第(7)式計算出預估狀態變數。此預估狀態變數包含螺桿預估位置 x' 、射嘴預估壓力 P_2' 與融膠波前相關之狀態預估變數，包含融膠之體積流率預估值 Q' 、融膠填充體積預估值 V_p' 。而與第一種方式不同處在於，係將螺桿預估位置 x' 與射嘴預估壓力 P_2' ，以及與其相對應實

際量測所得之螺桿實際位置 x 與射嘴實際壓力 P_2 皆代入估測誤差迴授計算式 $L(\cdot)$ ，藉由兩組預估狀態變數與量測值之誤差範圍將融膠波前預估值轉換出更精準之融膠波前值並輸出。

請同時參照「第 4 圖」、「第 5 圖」、「第 6 圖」與「第 7 圖」，其為本發明之預估狀態變數之數值曲線圖，並請同時參照「第 1A 圖」與「第 1B 圖」進行了解。此例所使用之平板模具 200 之尺寸為長 120mm、寬 20mm、厚度為 1.2mm，而成品之澆道 (sprue) 之流長為 75mm，而流道 (runner) 之流長為 115mm，施壓缸截面積 A_1 為 11309.6 mm^2 ，加料管截面積 A_2 為 804.25 mm^2 ，射嘴 131 截面積 A_N 為 176.71 mm^2 、澆道 210 截面積 A_S 為 23.8 mm^2 、流道 220 截面積 A_R 為 25.13 mm^2 ，模穴 230 截面積 A_C 為 24 mm^2 ，融膠之彈性回復係數 K_p 為 2283 MPa，融膠射出組件 130 總質量 M 為 140 kg，而融膠密度 ρ 為 $0.94815 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ 。而且為求精準，係將此融膠射出裝置 100 對平板模具 200 進行 60 次之融膠射出作業。

「第 4 圖」係為本發明之螺桿實際與預估位置之數值示意圖。當融膠射出裝置 100 進行融膠射出作業時，係利用電阻尺偵測出螺桿實際位置 x ，同時將施壓缸 110 所產生的融膠射出壓力數值 P_1 作為致動訊號數值，代入本發明以計算出螺桿預估位置 x' 。由兩曲線得知，由電阻尺測得之螺桿實際位置 x 與藉由計算而得螺桿預估位置 x' 之間的數

據十分相近，因此螺桿預估位置 x_i 之可信度與實用性十分高。

「第 5 圖」與「第 6 圖」為本發明之融膠波前輸出曲線示意圖與射嘴實際壓力曲線示意圖，「第 7 圖」為融膠波前預估值之時間曲線圖，而「第 8 圖」為融膠波前預估值之時間誤差曲線圖。由「第 5 圖」與「第 6 圖」可得知，融膠波前於 0.09 秒時填滿澆道，0.39 秒時填滿流道，而在 0.63 秒時切換至保壓狀態。而射嘴實際壓力於 0.09 秒與 0.37 秒時都具有曲線轉折之情形，此兩點的壓力轉折乃因融膠在模具內進行澆道至流道與流道至模穴的充填轉換，此轉換時間點與「第 5 圖」之融膠波前預估值相互對應且準確。「第 7 圖」中，為此融膠射出裝置 100 進行 60 次融膠射出作業，並透過本發明之融膠波前預估值(虛線)與利用射嘴壓力曲線轉折(實線)所得之各次射出時融膠於澆道至流道與流道至模穴的轉換時間點。「第 8 圖」中，則是將「第 7 圖」中的預估時間與射嘴壓力曲線轉折時間相減所得之時間誤差圖。在此 60 次融膠射出作業中融膠波前由澆道轉換至流道的時間估測誤差都維持在正負 0.01 秒之內，融膠波前由流道轉換至模穴的時間估測誤差則平均維持在 0.04 秒上下。由此結果故可知，利用本發明之方法所測得之融膠波前值與融膠波前實際值誤差值十分小，故實際應用價值相當高。

綜上所知，本發明之技術手段建構於整個融膠射出成

型系統之動態關係。同時結合控制領域中的「觀測器理論(observer theory)」，以軟體感應之前置估測方式來配合本發明所提出的誤差修正聯立方程式組進行誤差修正，以取得準確之融膠波前位置。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動和潤飾，因此本發明之保護範圍當後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

- 第 1A 圖係本發明之裝置結構示意圖；
- 第 1B 圖係本發明之模具結構示意圖；
- 第 2 圖係本發明之融膠波前(位置)之檢測方法流程圖；
- 第 3 圖係本發明之軟體架構示意圖；
- 第 4 圖係本發明之螺桿實際與預估位置之數值示意圖；
- 第 5 圖係本發明之融膠波前輸出曲線示意圖；
- 第 6 圖係本發明之射嘴實際壓力曲線示意圖；
- 第 7 圖係本發明之融膠波前預估值之時間曲線圖；以及
- 第 8 圖係本發明之融膠波前預估值之時間誤差曲線圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|-----|--------|
| 100 | 融膠射出裝置 |
| 110 | 油壓缸 |
| 120 | 加料管 |
| 130 | 融膠射出組件 |

131	射嘴
132	螺桿
133	電阻尺
200	平板模具
210	澆道
220	流道
230	模穴

五、中文發明摘要：

一種融膠波前位置及速度之檢測方法，係應用於一融膠射出裝置上。首先，係擷取融膠射出裝置的至少一個致動訊號值與量測至少一個融膠射出裝置的狀態變數值。依據所擷取之致動訊號值與實際量測所得之融膠射出裝置的狀態變數值，代入複數個聯立方程式來計算得到所需檢測之融膠波前的位置及速度值。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種融膠波前位置及速度之檢測方法，應用於一融膠射出裝置，該檢測方法至少包含下列步驟：

由融膠射出裝置進行融膠射出作業並提供用以射出融膠之複數個裝置控制變數；

擷取該裝置控制變數之一致動訊號並依據該致動訊號計算出複數個預估環境變數，該等預估環境變數包含一融膠波前預估值；以及

同時依據相互對應之至少一該預估環境變數與至少一該裝置控制變數以及該融膠波前預估值，代入一誤差修正方程組以取得所需檢測之融膠波前值。

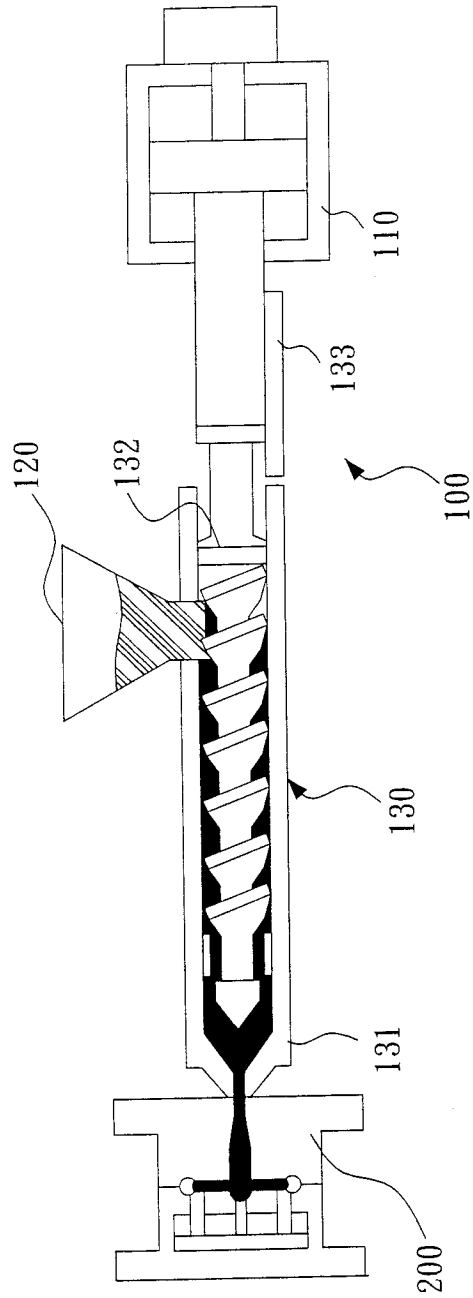
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之檢測方法，其中該致動訊號係為一融膠射出壓力數值。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之檢測方法，其中該融膠射出裝置具有一施壓缸，且該施壓缸係產生該融膠射出壓力。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之檢測方法，其中該施壓缸係為一油壓缸或一電動加壓器。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之檢測方法，其中該檢測方法中所用之該融膠射出裝置具有一產生融膠射出壓力之施壓缸、一載入該融膠之加料管及一組用以射出融膠之融膠射出組件。
6. 如申請專利範圍第 5 項所述之檢測方法，其中該融膠射

出組件包含一射嘴、一推擠融膠之螺桿與一檢測該螺桿實際位置之電阻尺。

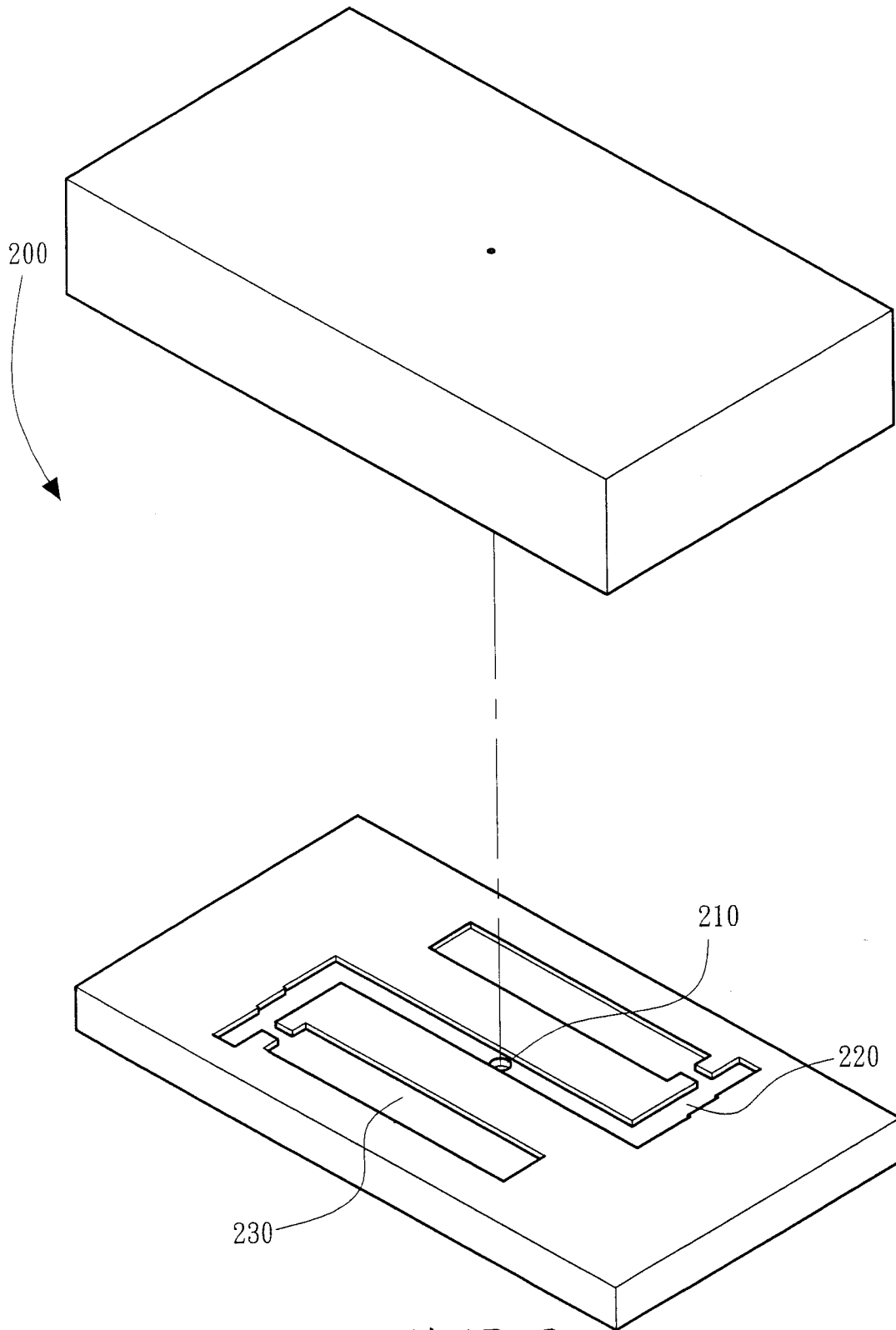
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之檢測方法，其中該融膠射出裝置係對接有一模具，該模具具有一與該模具外部相通之一澆道、一模穴以及一流道，該流道係相連該澆道及該模穴，且該澆道係對接該射嘴，於該融膠射出裝置作動時，該融膠藉由該射嘴流至該模穴中。
8. 如申請專利範圍第 6 項所述之檢測方法，其中代入該誤差修正方程組之該預估環境變數係為一螺桿預估位置，而代入該誤差修正方程組之該裝置控制變數係為一螺桿實際位置。
9. 如申請專利範圍第 7 項所述之檢測方法，其中代入該誤差修正方程組之該預估環境變數為一螺桿預估位置與一射嘴預估壓力，而代入該誤差修正方程組之該裝置控制變數為一螺桿實際位置與一射嘴實際壓力。
10. 如申請專利範圍第 7 項所述之檢測方法，其中該等預估環境變數包含有該螺桿預估位置、一射嘴預估壓力、一融膠體積流率、該融膠於該射嘴之預估流長、該融膠於澆道之預估流長、該融膠於流道之預估流長、該融膠於該模穴之預估流長、以及該融膠填充體積，而該等預估環境變數係利用該融膠射出壓力數值作為該致動訊號以計算得到。
11. 如申請專利範圍第 10 項所述之檢測方法，其中該等預

估環境變數係以該融膠射出壓力數值透過一射出成型系統動態方程式計算得到。

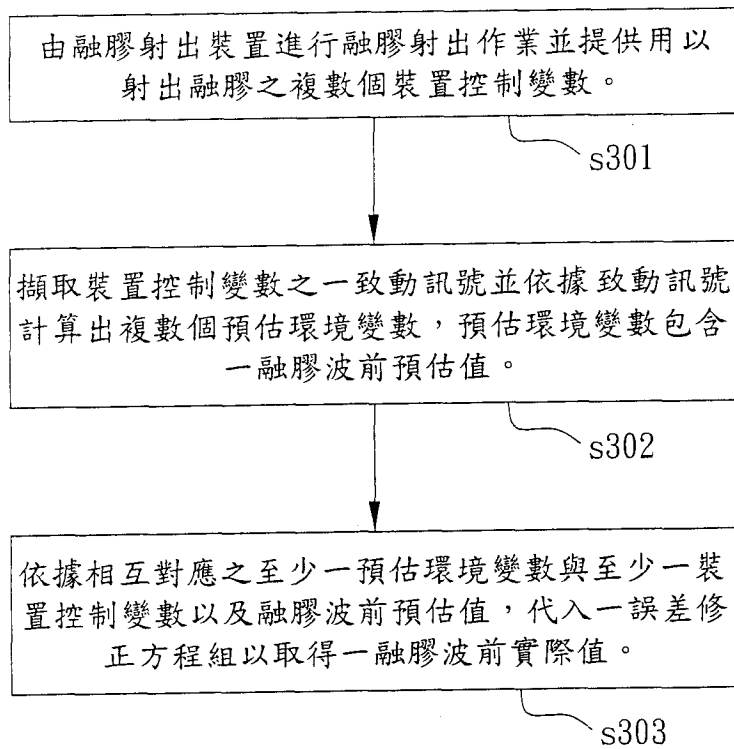
12. 如申請專利範圍第 11 項所述之檢測方法，該射出成型系統動態方程式包含一螺桿作動方程式、一射嘴壓力變化方程式、一融膠流動方程式以及一融膠填充體積之變化方程式。
13. 如申請專利範圍第 6 項所述之檢測方法，其中該融膠透過該射嘴射出時，該射嘴產生一射嘴實際壓力。



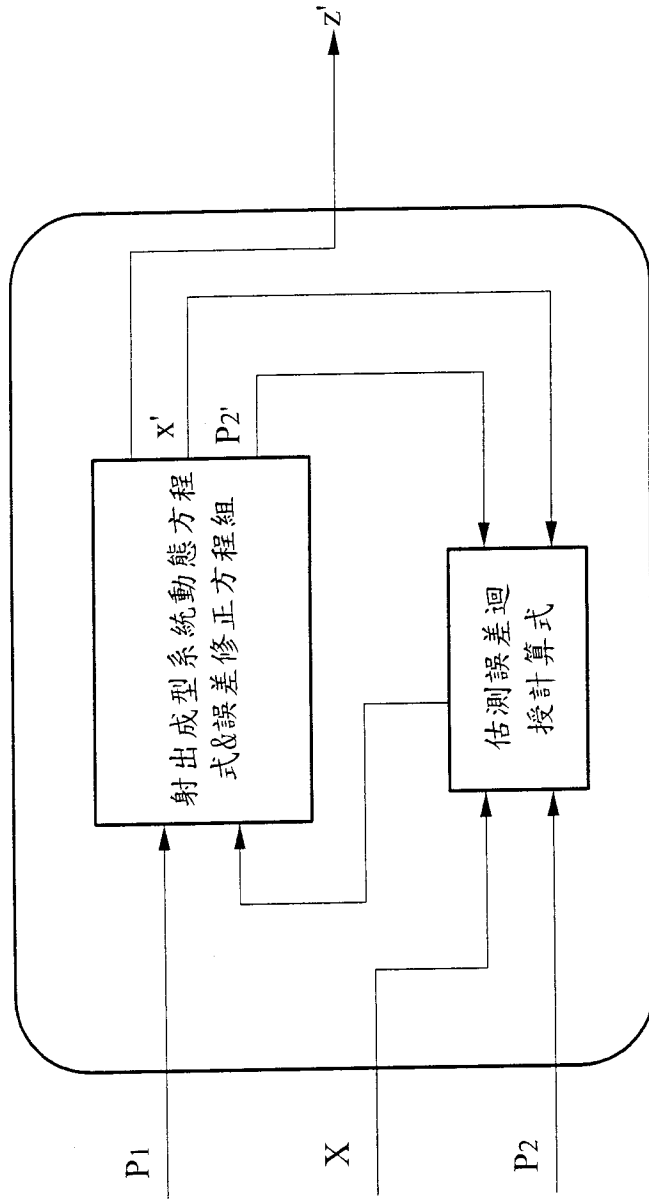
第1A圖



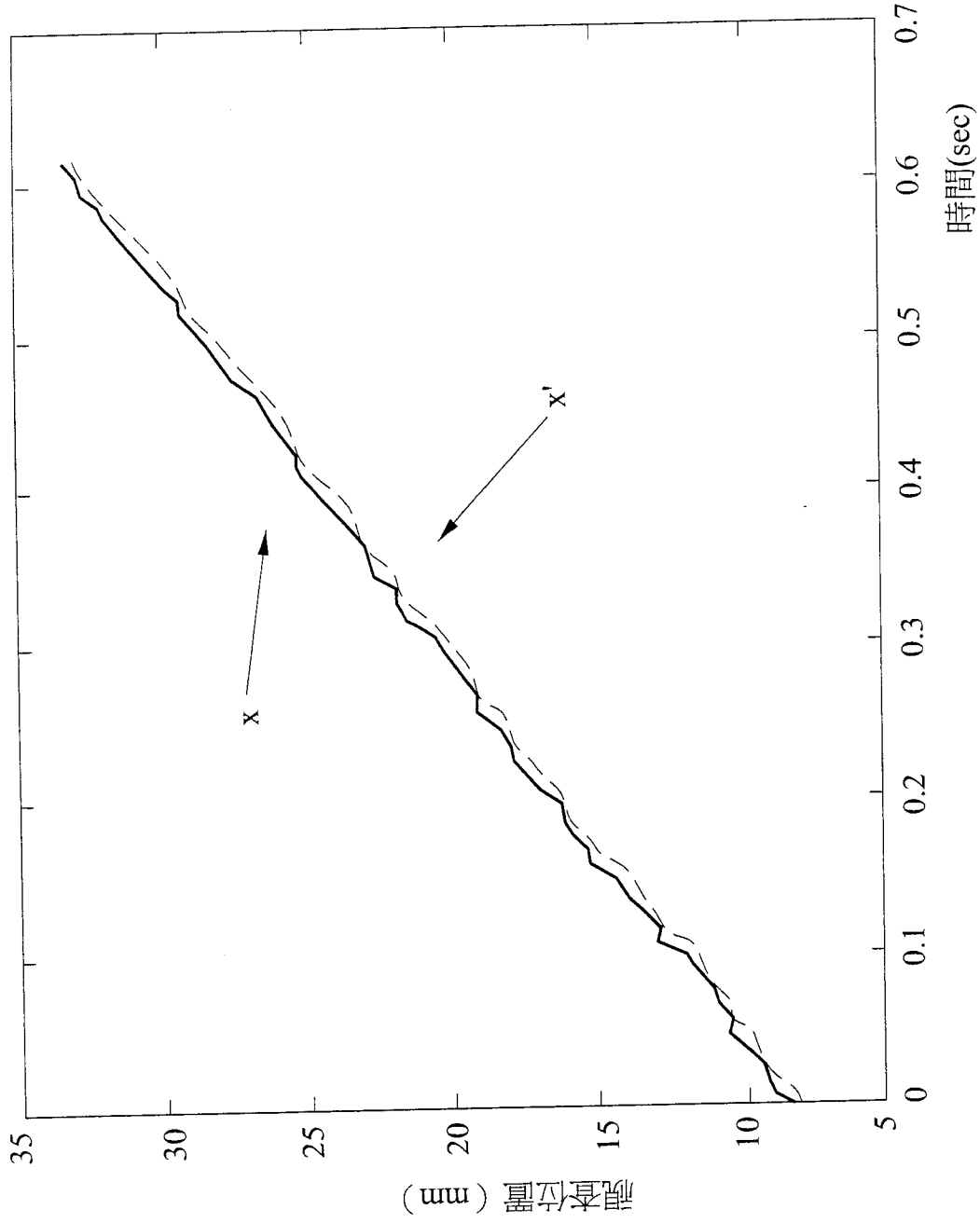
第1B圖



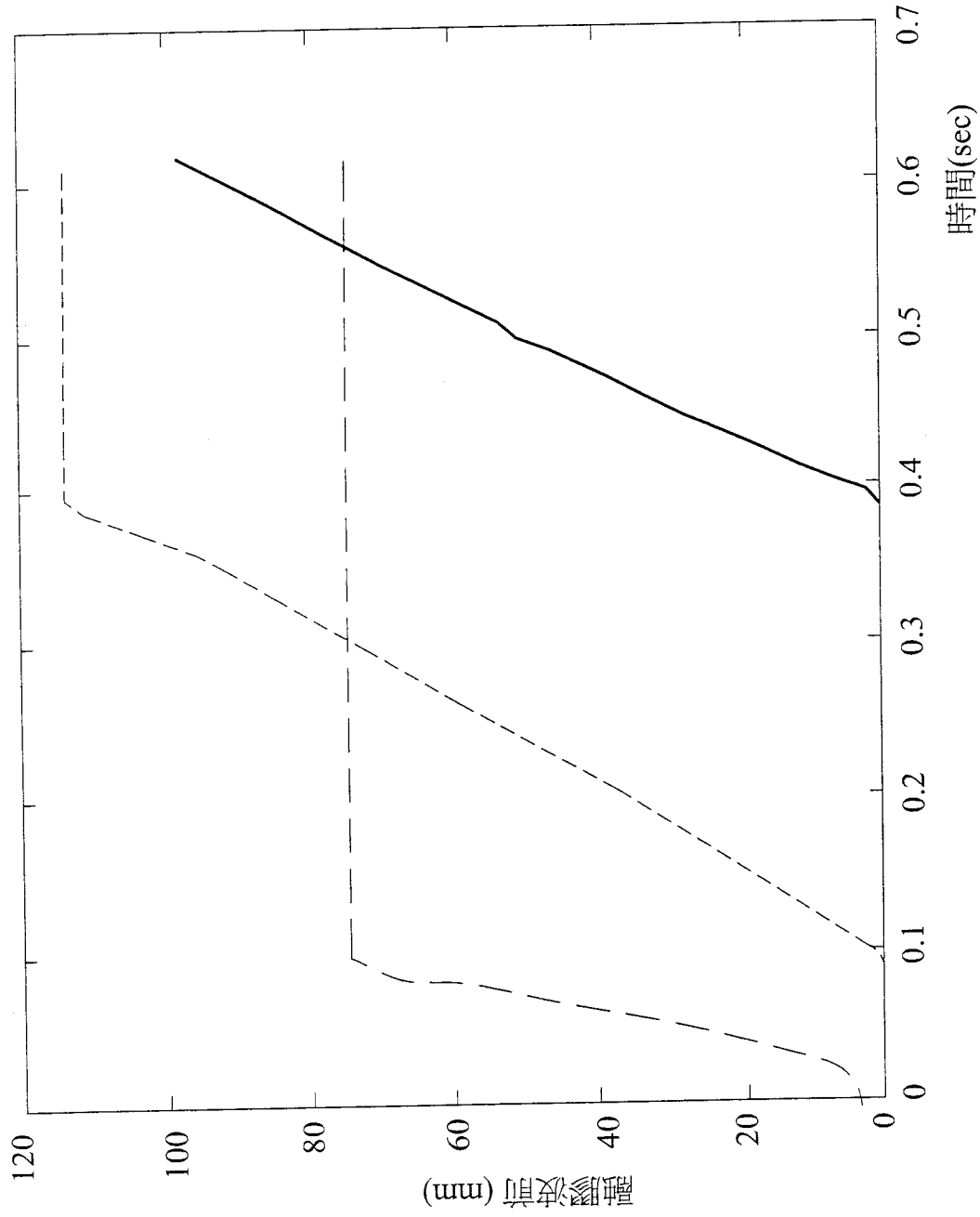
第2圖



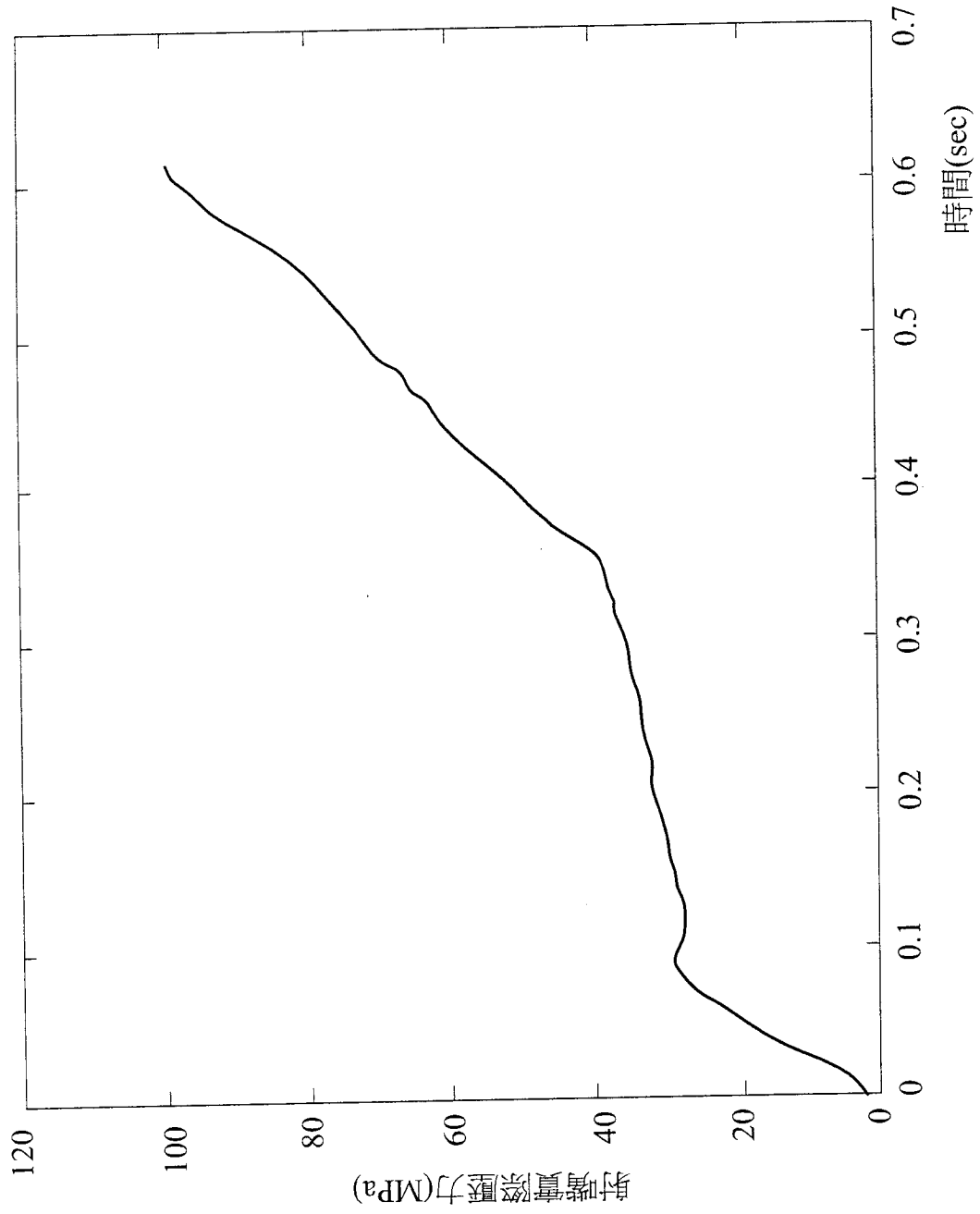
第3圖



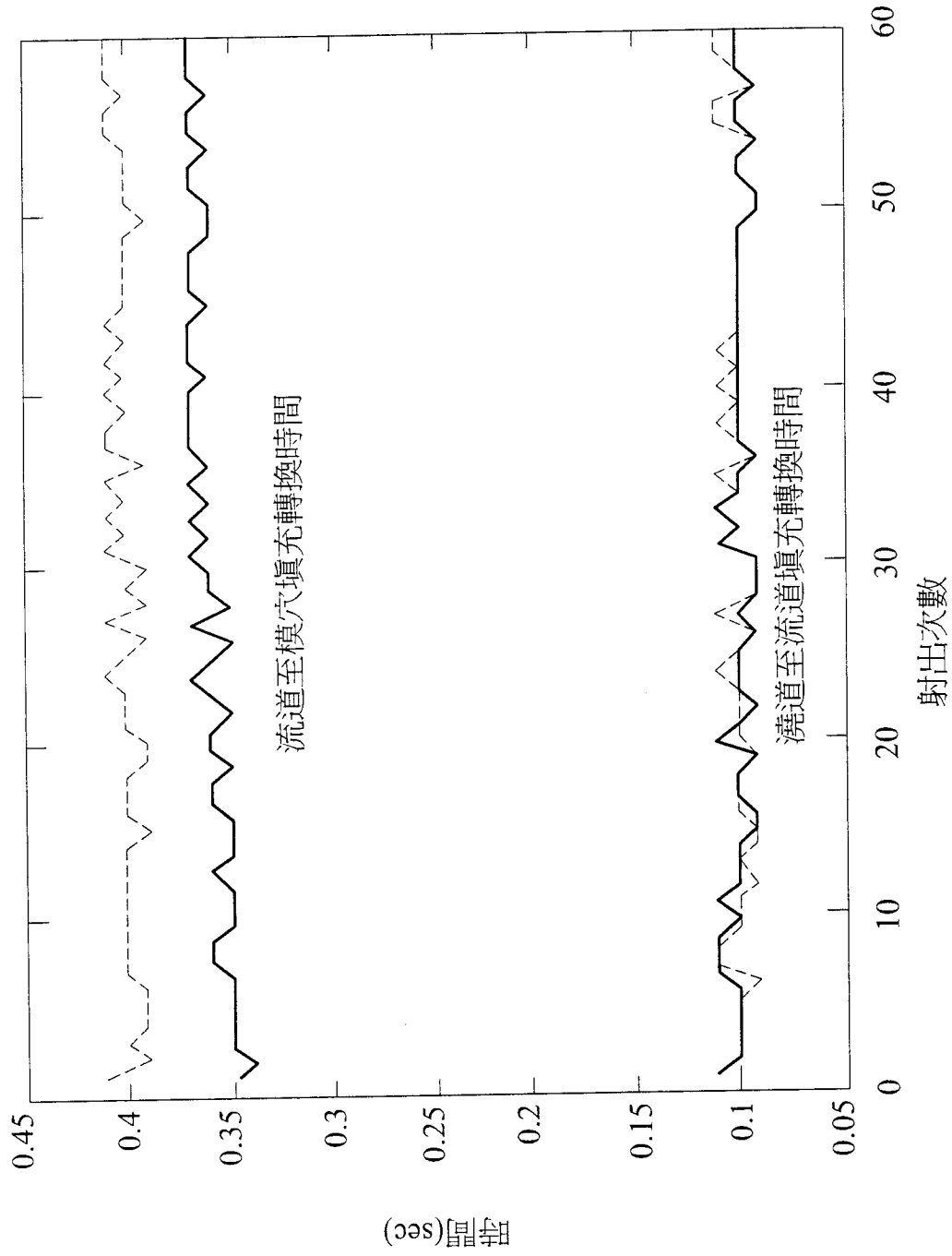
第4圖



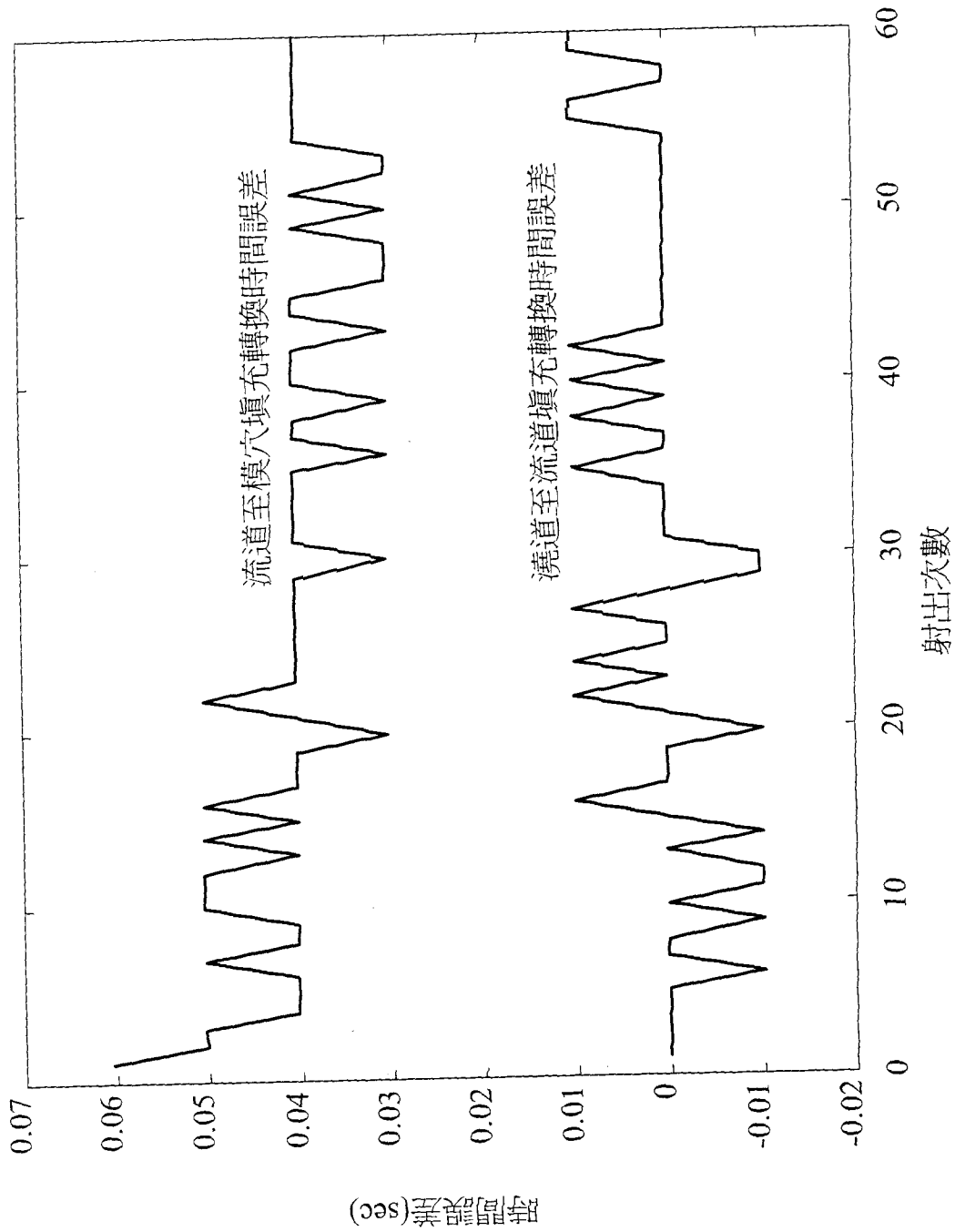
第5圖



第6圖



第7圖



第8圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的

化學式：