一、本案已向

國家(地區)申請專利	申請日期	案號	主張專利法第二十四條第一項優先權
無			

二、□主張專利法第二十五條之一第一項優先權:

申請案號:

無

日期:

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項□第一款但書或□第二款但書規定之期間

日期:

四、□有關微生物已寄存於國外:

寄存國家:

寄存機構:

無

寄存日期:

寄存號碼:

□有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構):

寄存機構:

寄存日期:

無

寄存號碼:

□熟習該項技術者易於獲得,不須寄存。

五、發明說明（1）

〔發明所屬之技術領域〕

本發明係關於一種射出成型機參數設定的方法，尤其特別關於，以實驗設計法結合模流分析軟體，來模擬實際射出成形的過程，並分析模擬結果，以建立射出成型機參數與射出成型品品質參數之間定性關係的資料庫，及利用該資料庫來訓練一個品質預測類神經網路，經訓練及建立該品質預測類神經網路，用以預測該射出成型機之射出成型品品質。

〔先前技術〕

傳統上，射出成型機的操作者在射出成型機參數設定過程時，所有參數的決定是需要靠操作者根據模穴的形狀、塑料的特性、機器的性能與成型品缺陷之對策等因素，經過長久累積的經驗來調整出適當的成型參數。

射出成型機成型品品質損失依起因主要可分為下列幾種：１）成型時間對應之損失，２）重量偏移量對應之損失，３）最大體積收縮對應之損失，及４）最大凹陷對應之損失等。此等多重損失函數可由$L_i/\Delta_i(m_i-y_i)^2$ 來定義之，其中L_i指該一種起因引起的品質損失成本，Δ_i為偏差量，m_i為品質目標值，y_i為成型品品質值。而總品質損失函數LC可由$Sum_iL_i/\Delta_i(m_i-y_i)^2$ 定義之。

射出成型機參數設定，如：融膠溫度、模具溫度、射出壓力和射出速度等是射出參數設定的主要工作。比較有系統的射出機參數設定法是運用田口式實驗設計法（Tagu

五、發明說明 (2)

-chi Parameter Design Method）來獲得足夠的資訊並建立一個經驗模式（Empirical Model）再依此模式作射出機參數設定。但其缺點是在建立經驗模式過程中需耗費相當多的時間與物力。或利用一連串之實驗，將成型品品質與成型參數之間的關係以一統計程序模式(Statistical Process Models)來表示。利用此一統計關係在成型過程中與回授之成型參數訊號作線上之比對，以調整出最佳的成型參數。此品質控制技術已發展得相當完整，但缺點是在建立統計模式過程中需耗費相當多的時間與物力且成型品之成型參數與品質變數之間，並無法歸納出明確之定性(Qualita-tive)關係。

另外，有以專家系統建議工程人員參數設定，其原理是將專家知識以若-則(if-then)法則建議解決問題的方案。但專家系統有其限制性，如成型品成型參數與品質變數間，並無明確之定性關係，更且其無法提供超出其法則外的資訊。

習知專利文獻與射出成型有關之全世界專利近十年每年大致超過千篇，並且逐年上升，顯示射出成型技術正蓬勃發展。關於射出成型參數設定之全世界專利篇數共有二十篇（資料來源ep.espacenet.com）。和本發明比較有關之美國專利第5518671號，輸入已經知悉的成型參數，並比對射出製程之壓力、速度及螺桿位置藉以修正輸入之成型參數。其缺點為不容易找出適當的設定值及其對應之製程變數關係。另美國專利第5997778號，其方法是輸入已知射

五、發明說明 (3)

出速度曲線並求得射出機之動態響應，以比例積分微分控制(PID)回饋修正設定參數以持續控制射出成型。其缺點為僅能控制射出速度。

因此對於射出成型機參數設定方式，存在改進之產業上需要與迫切性，用以節省人力及物力，提昇成型品品質。而本發明旨在使用一實驗設計法結合一模流分析軟體，以獲得成型機參數與成型品品質參數之間的定性關係資料庫，再利用此定性關係資料庫建立一個品質預測類神經網路，最後利用品質預測類神經網路的品質預測值來設定成型機參數。

一個類神經網路(Neural Network)是一個多輸入、多輸出的高速計算裝置，其由許多可以高度互相連接的神經單元(Neuron)所組成，每個神經單元包含一個加總接點(Summing Junction)：其係將來自其他神經單元的信號先個別予以加權再行加總，及一個壓縮器(Compressor)：其係將前述加總信號壓縮到一預定範圍，通常介於0與1之間。類神經網路是一種計算裝置，通常可用電腦軟體來予以實現。

一個類神經網路和一個複雜製程(Complex Process)同樣都是一個多輸入、多輸出的系統，因此吾人可建立一個類神經網路使其等效於一個複雜製程。接著，吾人可利用該已建立的類神經網路，找到該複雜製程的一組輸入值，其會產生一組目標輸出值。問題是，要建立這樣一個內部結構複雜的類神經網路，並不切實際。因此，如何對類神

五、發明說明 (4)

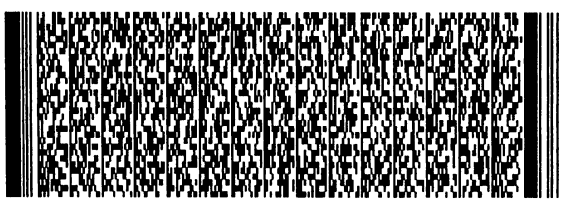
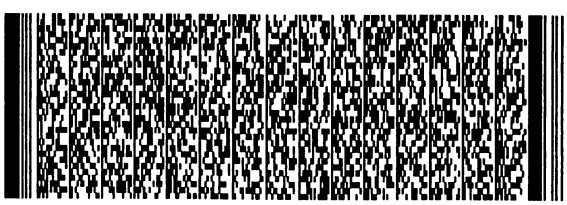
經網路結構作一些限制，減少內部變數，使其能達到實用的地步，是一個很有趣的課題。

幅射基函數類神經網路(Radical Basis Function Network, RBFN)是一種結構比較單純、信號順向傳遞(Feedforward)的類神經網路，其所有神經單元分屬三層：輸入層、隱藏層及輸出層，有i個輸入信號由輸入層輸入，有k個輸出信號由輸出層輸出，而中間的隱藏層有h個神經單元；每個由輸入層神經單元的輸出信號須經不同的加權(Weight)後再饋入隱藏層的不同神經單元，而每個由隱藏層神經單元的輸出信號也須經不同的加權後再饋入輸出層的不同神經單元。對於一個已知i個輸入信號、k個輸出信號的條件下，要建立（或訓練）一個RBFN類神經網路來模擬一個複雜製程，若再將各神經單元的壓縮器予以限定，則只要決定該隱藏層的神經單元數h、以及所有上述神經單元之間的加權數即可，雖然還是相當繁雜，但已是很可行的了。本發明實施例所使用的品質預測類神經網路即屬於這一型。

〔發明內容〕

本發明目的在對射出成型機提供可即時的品質預測模式，找出設定射出成型機參數之範圍值，幫助操作者快速立即調整出適當的成型參數，以期在最短時間內使射出製程穩定、成型品品質能達到一定水準。

為達成此目的，本發明提供一種射出成型機參數設定

五、發明說明 (5)

的方法，包括下列步驟：使用一實驗設計法結合一模流分析軟體，以模擬該實際射出成型機的射出成型過程，分析該模擬結果並建立射出成型機參數與射出成型品品質參數之間定性關係的資料庫；依據該資料庫，建立一品質預測類神經網路，其用以預測該射出成型機之射出成型品品質；輸入待測的射出成型機參數至已建立之該品質預測類神經網路；由該品質預測類神經網路所輸出預測的射出成型品品質參數當中，找出目標品質參數及其對應的射出成型機參數。

〔實施方式〕

如圖一所示為本發明射出成型機參數設定的方法之流程圖，首先依實驗設計法在模流分析軟體上作模擬射出(步驟S0)，本發明在具體實施上，實驗設計法可以利用現有之田口式實驗設計法(Taguchi Parameter Design Method)，模流分析軟體可以利用現有之美國康乃爾(Cornell)大學所發展的C-MOLD模流分析軟體。經設計之射出成型機參數，依上述之田口式實驗設計法結合C-MOLD模流分析軟體，以模擬實際該射出成型機的射出成型過程，分析該模擬結果，據以建立射出成型機參數與射出成型品品質參數之間定性關係的資料庫。其中上述模擬的進行係以，該模流分析軟體是在該射出成型機參數的上限值及下限值內(或稱為參數窗戶)依該實驗設計法進行，其中該射出成型機參數的上限值及下限值由該模流分析軟體提供。然後儲存該分析資

五、發明說明 (6)

料(步驟S1)以供類神經網路學習(步驟S2)，其中類神經網路學習，主要為依據該資料庫，建立一類神經網路，其用以預測該射出成型機之射出成型品品質(步驟S3, S4)。上述的射出成型機參數至少包括冷卻時間(Cooling time)、保壓時間(Packing time)、保壓壓力(Packing pressure)、射出速度(Injection velocity)、融膠溫度(Melting temperature)、模具溫度(Coolant temperature)。上述射出成型品品質參數至少包括輸出重量(Output weight)、最大體積收縮(Maximum volume mark)、平均體積收縮(Average volume shrink)、最大凹陷(Maximum sink mark)、平均凹陷(Average sink mark)。本發明在具體實施上，使用幅射基函數類神經網路建立一個品質預測類神經網路，吾人針對上述6個製程參數為輸入、5個品質參數為輸出，在壓縮函數固定及初始加權值定為0.5的條件下，類神經網路經過數次學習嘗試即可達收斂，則隱藏層建構約三十個神經單元。關於幅射基函數類神經網路之後將於下文說明。

在圖一的流程圖中的類神經網路預測成型品品質模式(步驟S4)，及輸入射出成型機參數至類神經網路(步驟S3)，係為輸入待測的射出成型機參數至已建立之該類神經網路，上述所輸入之待測參數值皆在參數窗戶範圍值內。經本發明類神經網路之執行，最後輸出並儲存預測的射出成型品品質參數(步驟S5)。

圖二為本發明使用之幅射基函數神經網路之構造示意圖。在圖二中輸入層參數X1X2...Xi為上述之冷卻時間、保

五、發明說明 (7)

壓時間、保壓壓力、射出速度、融膠溫度、模具溫度等的射出成型機參數。輸出層參數O1O2...Ok為上述之輸出重量、最大體積收縮、平均體積收縮、最大凹陷、平均凹陷等的射出成型品品質參數。隱藏層中複數個類神經元F1F2...Fh的壓縮函數R1R2...Rh可以採用高斯函數(Gaussian Function)。V11，Vih，W11及Whk係表示加權值。

圖三為本發明中將射出成型機參數輸入到幅射基函數類神經網路的輸入範例。上述經訓練及建立該類神經網路，在本發明的具體實施中，可以編寫(coding)為一軟體，使之在一現有電腦上執行。圖三顯示以軟體實施之類神經網路在一電腦上執行，操作者以輸入設備在參數窗戶設定射出成型機參數。

圖四為本發明中幅射基函數類神經網路輸出射出成型品品質參數的輸出範例。操作者以圖三顯示方式輸入，經以軟體實施之類神經網路在一電腦上執行，在電腦螢幕所顯示之輸出射出成型品品質參數。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟悉此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

圖式簡單說明

圖一為本發明射出成型機參數設定的方法之流程圖。

圖二為本發明所使用之幅射基函數類神經網路之構造示意圖。

圖三為本發明中將射出成型機參數輸入到幅射基函數類神經網路的輸入範例。

圖四為本發明中的幅射基函數類神經網路輸出射出成型品品質參數的輸出範例。

四、中文發明摘要　（發明名稱：射出成型機參數設定的方法）

本發明是以實驗設計法結合模流分析軟體，來模擬實際射出成形的過程，並分析模擬結果，以建立射出成型機參數與射出成型品品質參數之間定性關係的資料庫，及利用該資料庫來訓練一個品質預測類神經網路，經訓練及建立該品質預測類神經網路，用以預測該射出成型機之射出成型品品質，射出成型機的操作者使用已建立之該品質預測類神經網路，輸入待測的射出成型機參數至該品質預測類神經網路，經品質預測類神經網路執行後，輸出預測的射出成型品品質參數，幫助操作者設定射出成型機參數，避免多次無謂的嘗試錯誤，並可減少成型品缺陷的產生，提高成型品品質。

六、英文發明摘要　（發明名稱：）

六、申請專利範圍

1. 一種射出成型機參數設定的方法，包括下列步驟：

. 使用一實驗設計法結合一模流分析軟體，以模擬實際該射出成型機的射出成型過程，分析該模擬結果並建立射出成型機參數與射出成型品品質參數之間定性關係的資料庫；

. 依據該資料庫，建立一品質預測類神經網路，其用以預測該射出成型機之射出成型品品質；

. 輸入待測的射出成型機參數至已建立之該品質預測類神經網路；

. 由該品質預測類神經網路所輸出預測的成型品品質參數當中，找出目標品質參數及其對應的射出成型機參數。

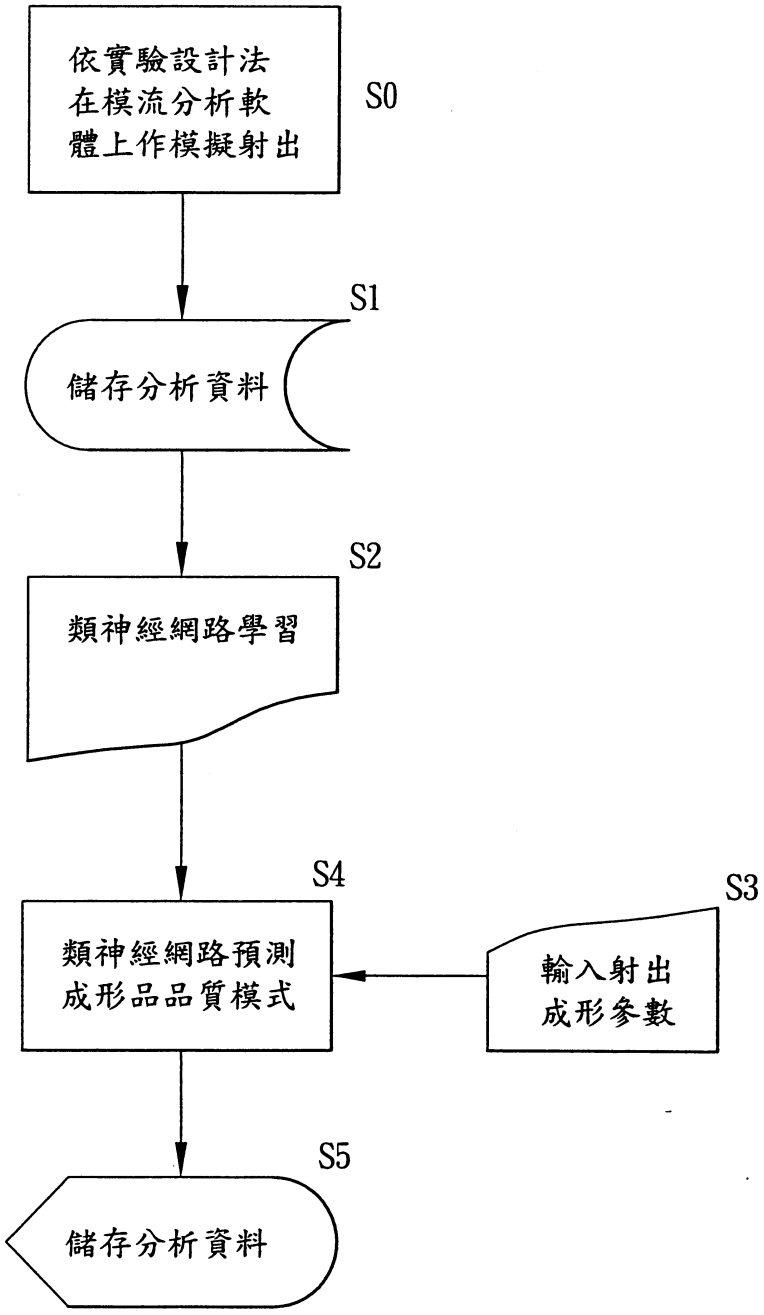
2. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中上述模擬係為：該模流分析軟體是在該射出成型機參數的上限值及下限值內依該實驗設計法進行，且其中該射出成型機參數的上限值及下限值由該模流分析軟體提供。

3. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中上述射出成型機參數至少包括冷卻時間、保壓時間、保壓壓力、射出速度、融膠溫度、模具溫度。

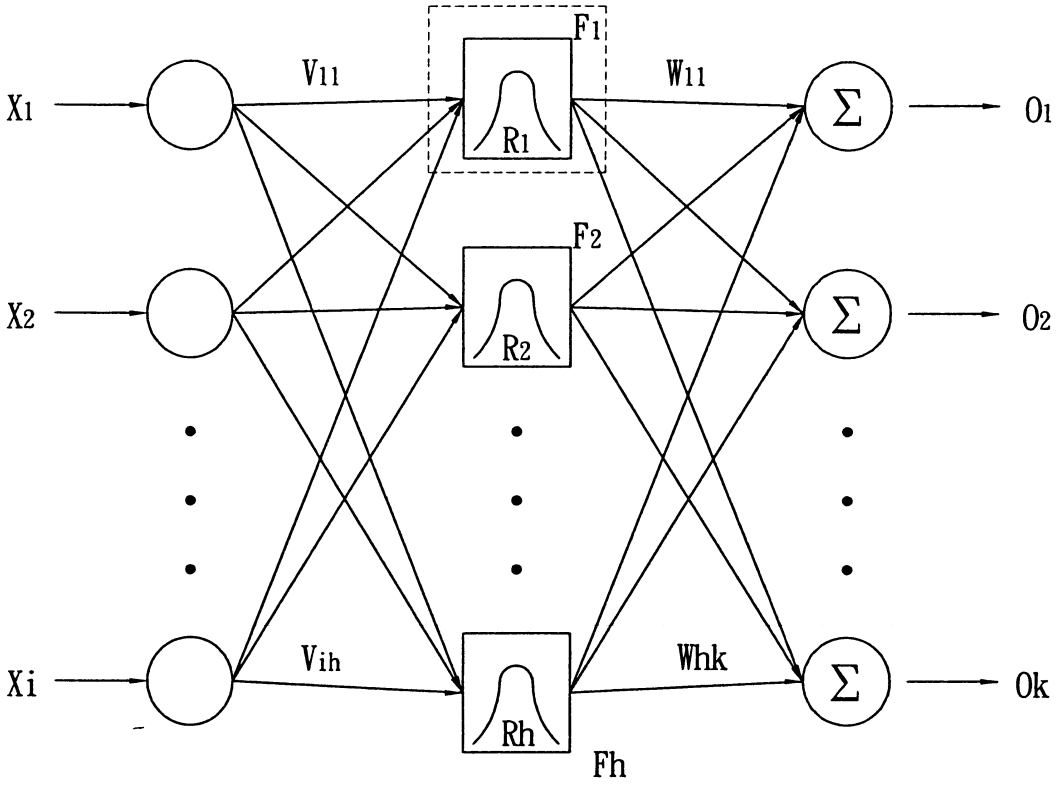
4. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中上述射出成型品品質參數至少包括輸出重量、最大體積收縮、平均體積收縮、最大凹陷、平均凹陷。

六、申請專利範圍

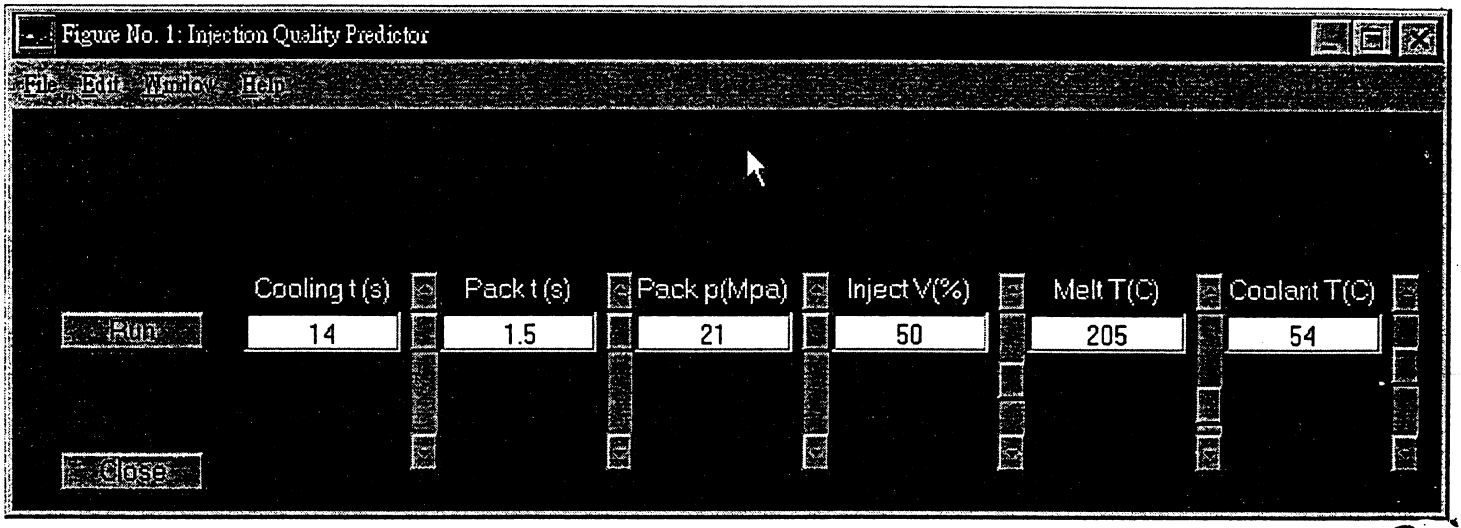
5. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該類神經網路為一幅射基函數類神經網路。


依實驗設計法
在模流分析軟
體上作模擬射出
S0
S1
儲存分析資料
S2
類神經網路學習
S4
類神經網路預測
成形品品質模式
S3
輸入射出
成形參數
S5
儲存分析資料

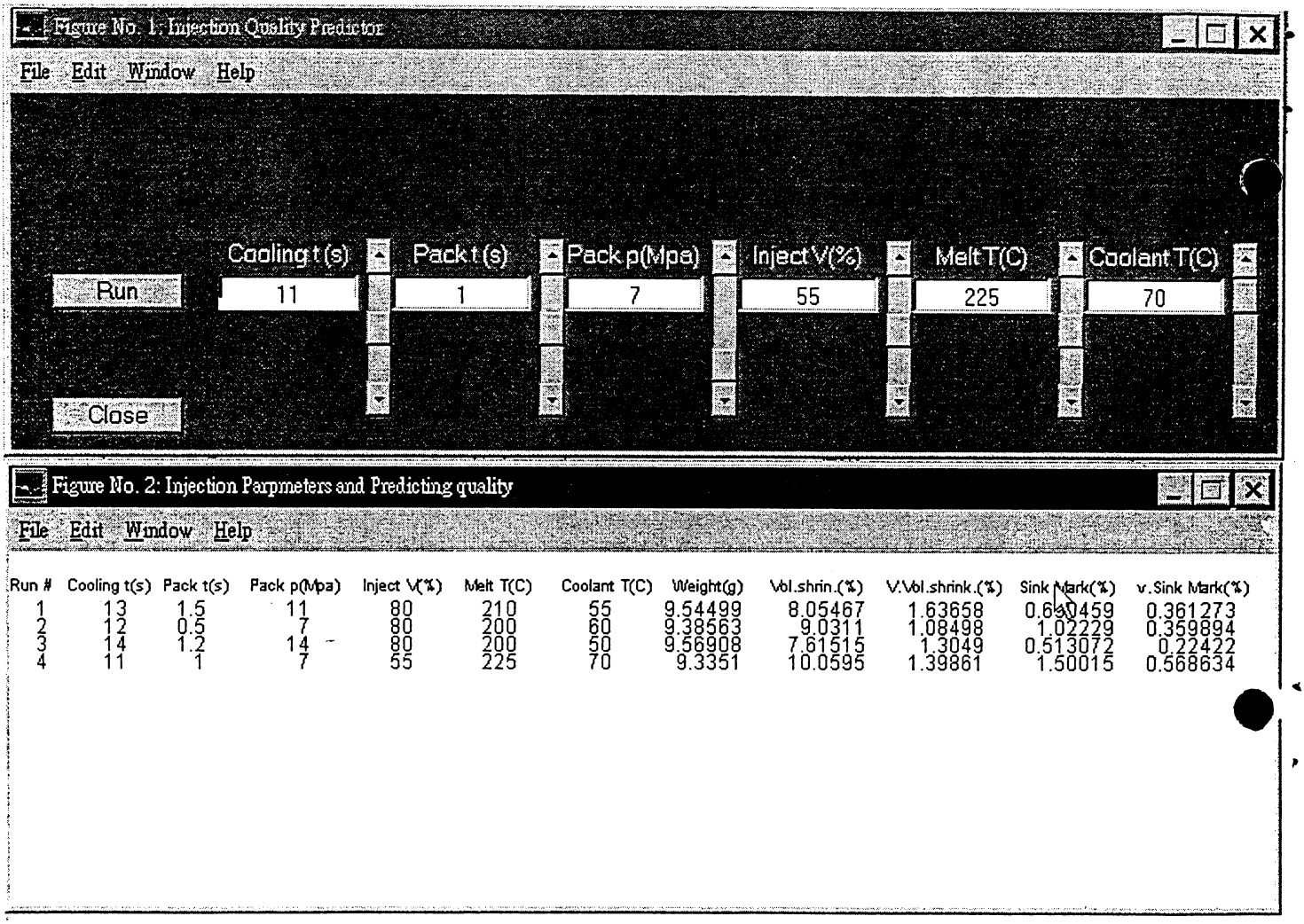
圖一



圖二


Figure No. 1: Injection Quality Predictor
File Edit Window Help
Run
Close
Cooling t (s)
14
Pack t (s)
1.5
Pack p(Mpa)
21
Inject V(%)
50
Melt T(C)
205
Coolant T(C)
54

圖三



Run #	Cooling t(s)	Pack t(s)	Pack p(Mpa)	Inject V(%)	Melt T(C)	Coolant T(C)	Weight(g)	Vol.shrin.(%)	V.Vol.shrink.(%)	Sink Mark(%)	v.Sink Mark(%)
1	13	1.5	11	80	210	55	9.54499	8.05467	1.63658	0.630459	0.361273
2	12	0.5	7	80	200	60	9.38563	9.0311	1.08498	1.02229	0.359894
3	14	1.2	14	80	200	50	9.56908	7.61515	1.3049	0.513072	0.22422
4	11	1	7	55	225	70	9.3351	10.0595	1.39861	1.50015	0.568634

圖四

公告本

92.6.23 修正補充

申請日期：89、6、8	IPC分類
申請案號：89111159	B29C 45/76

（以上各欄由本局填註）

發明專利說明書

584591

一、發明名稱	中文	射出成型機參數設定的方法
	英文	
二、發明人（共2人）	姓名（中文）	1. 梁瑞閔 2. 王培仁
	姓名（英文）	1. 2.
	國籍（中英文）	1. 中華民國 2. 中華民國
	住居所（中文）	1. 新竹縣芎林鄉文山路４２巷１６弄１９號 2. 新竹市金城一路５２巷１９號７樓
	住居所（英文）	1. 2.
三、申請人（共1人）	名稱或姓名（中文）	1. 盟立自動化股份有限公司
	名稱或姓名（英文）	1. MIRLE AUTOMATION CORPORATION
	國籍（中英文）	1. 中華民國
	住居所（營業所）（中文）	1. 新竹科學工業園區研發二路３號　（本地址與前向貴局申請者相同）
	住居所（營業所）（英文）	1. No. 3, R&D Road II, Science-Based Industrial Park, Hsinchu, TAIWAN
	代表人（中文）	1. 孫弘
	代表人（英文）	1. Houng SUN