

十一、圖式：

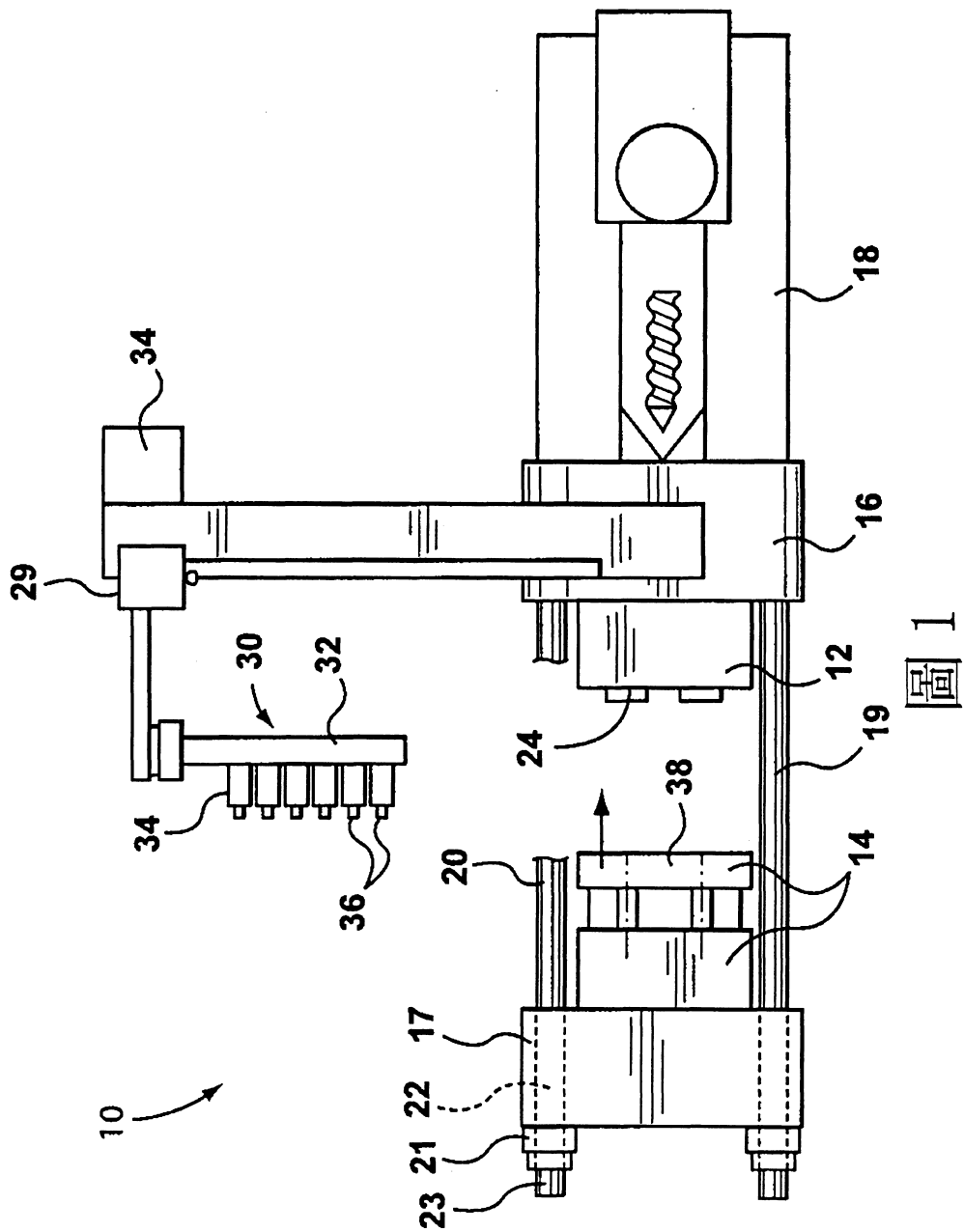


圖 1

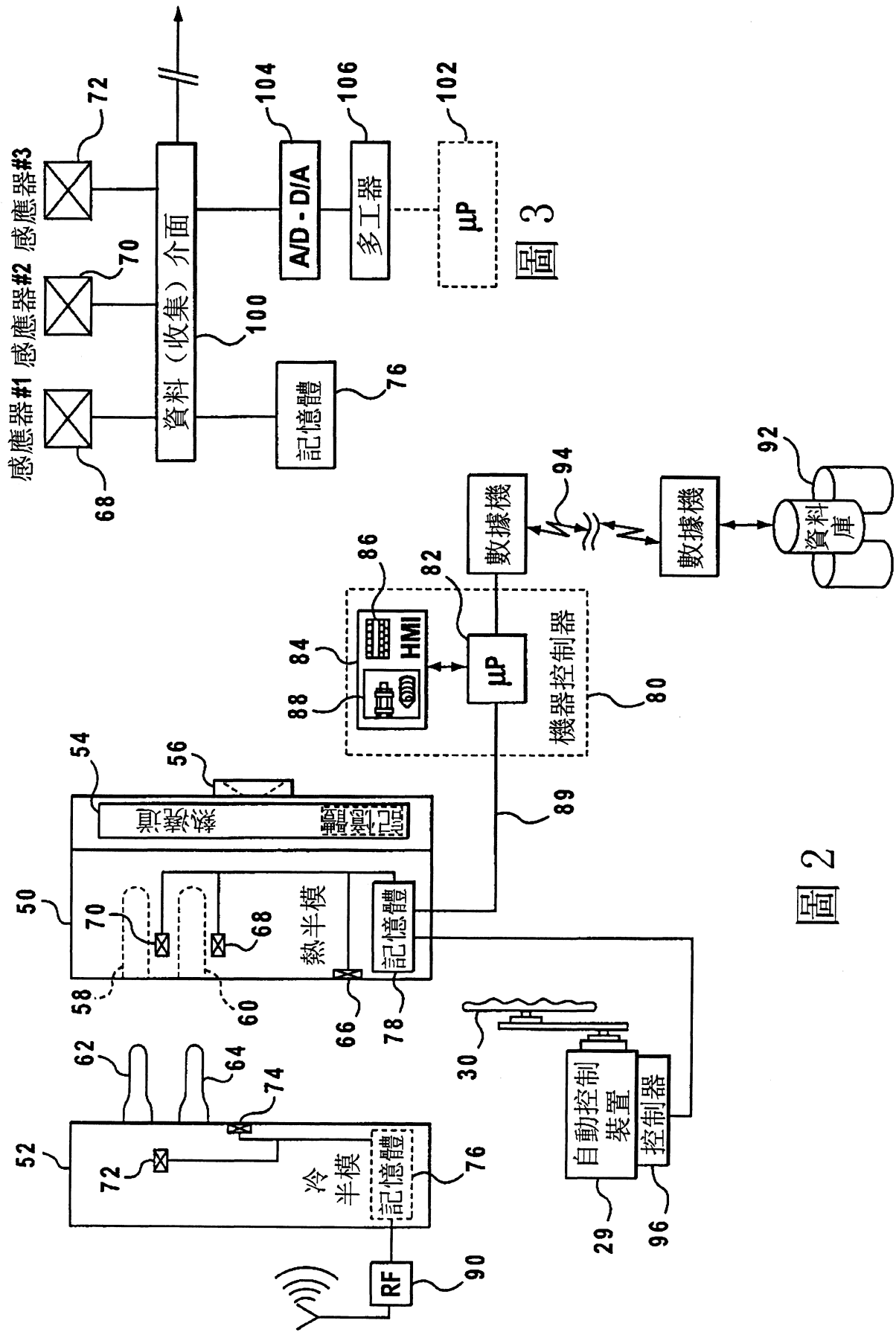


圖 2

圖 3

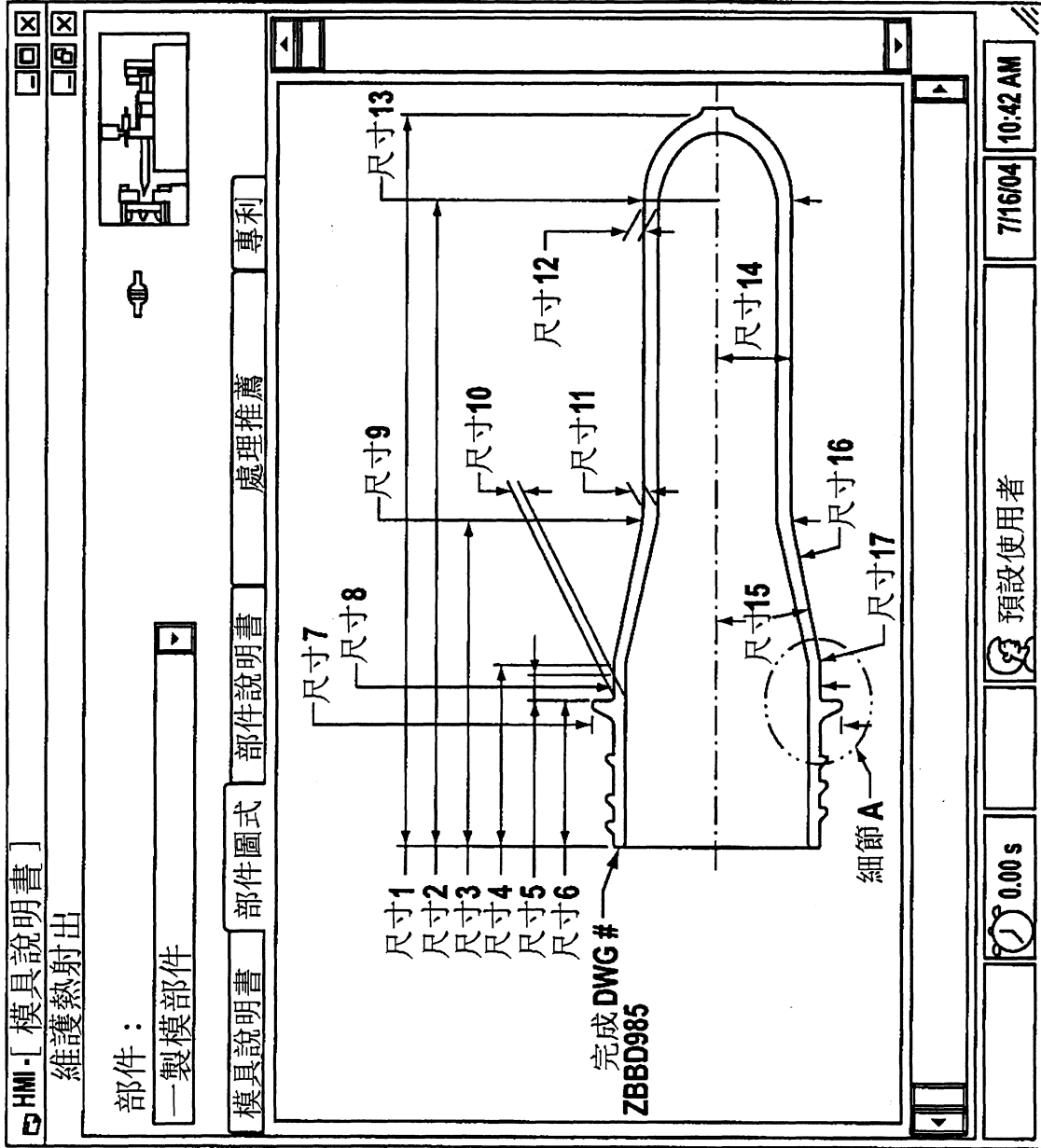
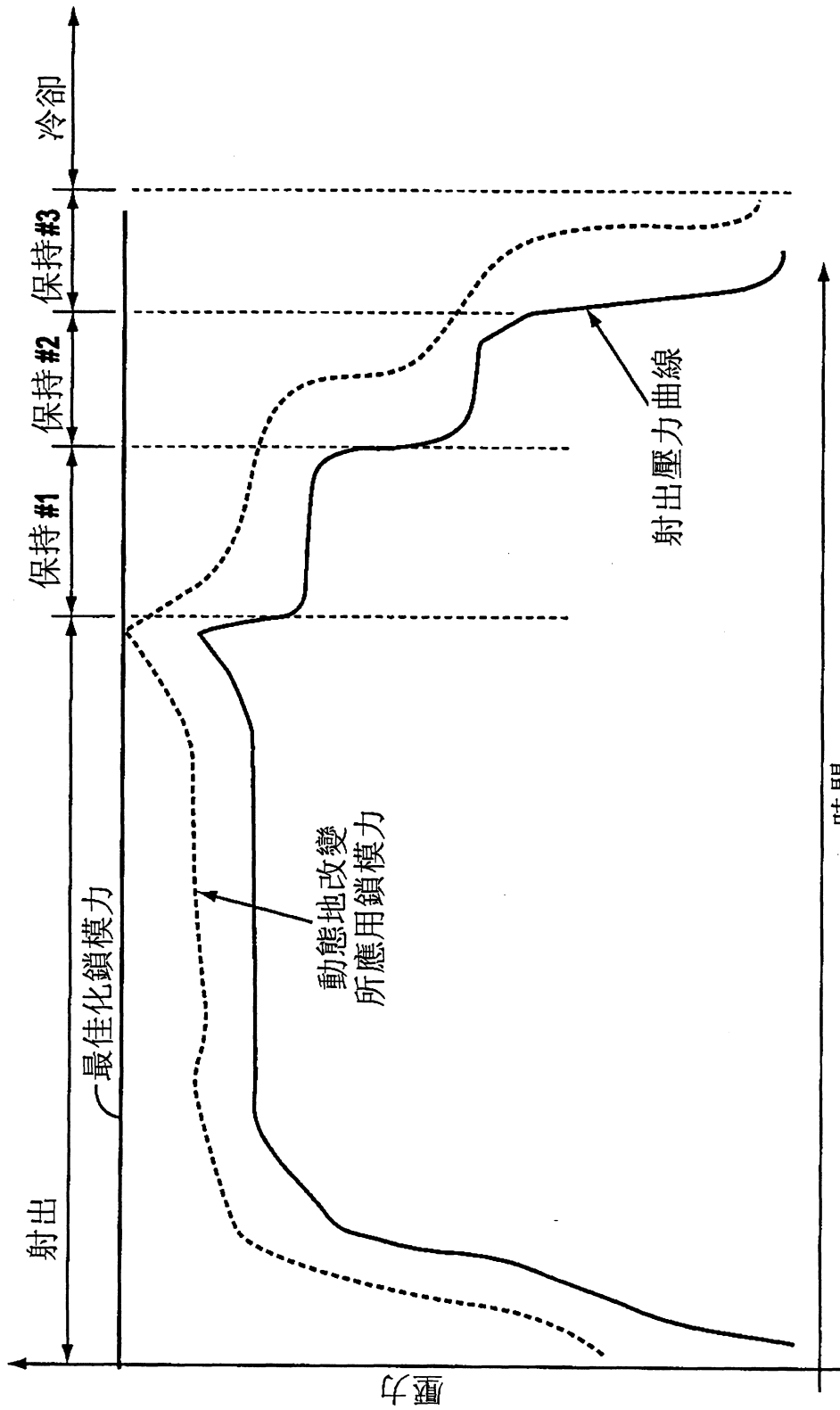


圖 4



時間
圖 5

發明專利說明書

中文說明書替換本(95年11月)

(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：84134663

※申請日期：84.10.4

※IPC 分類：B29C 45/76

一、發明名稱：(中文/英文)

智慧型製模環境及控制應用鎖模力之方法

INTELLIGENT MOLDING ENVIRONMENT AND METHOD OF
CONTROLLING APPLIED CLAMP TONNAGE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

加拿大商好斯基射出成型系統公司

HUSKY INJECTION MOLDING SYSTEMS LTD.

代表人：(中文/英文)

麥克 P J 麥克坎德瑞

MCKENDRY, MICHAEL P.J.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

加拿大安大略省伯頓市南魁恩街500號

500 QUEEN STREET SOUTH, BOLTON, ONTARIO, CANADA L7E
5S5

國籍：(中文/英文)

加拿大 CANADA

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 約翰 P 奎爾
QUAIL, JOHN P.
2. 史蒂芬諾 M 莎吉斯
SAGGESE, STEFANO M.

國 籍：(中文/英文)

1. 加拿大 CANADA
2. 加拿大 CANADA

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：

1. 美國；2004年10月19日；10/968,611

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

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】

本發明大體係關於模具操作管理及資料之累積及使用以改良短期及長期模具操作及機器操作/合作之所有態樣。更特定言之，但不排除其他的，本發明係關於經由閉合迴路控制來控制鎖模力及使用所感應之或歷史儲存之鎖模力資訊。

【先前技術】

在製模操作中，不論此係在射出製模環境中還是任何使用壓板及模具之類似系統中，模製部件之品質均受數個因素影響，其包含系統裝備之實體條件及設定，且亦包含形成模製部件之處理條件。

對於需要基本上連續地運轉一年以上且在苛刻的操作條件下(起因於大溫度範圍及高閉合壓力)運轉之模具，在驗收及遞送模具前，用戶通常要求各個新的或經整修的模具在類似於生產之環境中在操作上經證明。在該驗證期間，建立一測試台(由製造商界定以確保有效之基準點確定)以求該模具在標稱上最佳效能，意即，以最佳化模製部件品質及生產率之方式。經由過程參數控制達成最佳化，其包含設置模穴填充及保持時間，其(即使對於熟練之測試技術員來說)佔用很多時間。即使為特別模製部件之生產建立初始察覺的邊界條件(在合適的射出曲線方面)也需要很多經驗。

不幸地，測試台高度傾向於在系統設定至製模機器中變化，用戶最終會將模具定位於該製模機器中。結果，在該

測試臺上達成之最佳化及配置很少(若存在)在用戶處的用戶機器上轉譯為合適之配置及生產最佳化。舉例而言，在射出製模機器的例示性情形下，測試台可操作一具有不同產出、處理速度或螺旋直徑之不同塑化單元。另外，射出製模機器可包含或可不包含噴嘴混合器，或噴嘴混合器在測試台與用戶機器之間可不同。此外，關於累積，在一注射罐中(或在一往復螺旋系統之前方)一次塑料熔融物射出前，該注射罐之體積在測試台與用戶機器之間可變化。所有此等不同設定影響過程控制及最佳化。

其他影響配置及品質之因素(但其在更大程度上與選擇相關，而不是依賴於系統)包含樹脂密度、著色劑或黏著劑之使用及是否按說明書操作該機器之排氣系統。如將瞭解的，著色劑及黏著劑為用戶的選擇且影響塑化作用並因此影響螺旋產出能力。關於排氣，每一模穴最初含有在材料射出期間必需自該模穴清除之空氣。使用維護良好且乾淨之機器，達成較高之填充速率，因為來自該模穴之排氣最初沒有堵塞性微粒物質，尤其是PET灰塵及其類似物。若排氣系統部分或完全堵塞，則模穴壓力以逐個模穴為基礎增加，且在極端情況下，來自模穴的未經清除空氣產生模製物品中之空隙及模製產品重量不足兩者。

轉向一些關於在多模穴環境中之預成型坯生產之更特定態樣，模穴及射出配置之填充速率對於預成型坯品質很關鍵。在此點上，將瞭解模穴填充經受眾多製程轉變點，尤其以自速度填充控制(其中活塞在注射罐中之速度及位置

很關鍵)至壓力控制(其中經由額外熔融材料之受控射出解決預成型坯收縮)之轉變為例。更特定言之，雖然吾人注意到薄壁且相對重量輕之預成型坯(低於約五十公克)具有特別之填充控制問題，尤其與在該預成型坯狹長壁部分與頸狀部分之間的幾何形狀及厚度轉變相關，但是在其中收縮率更重要之較重預成型坯中轉變點對於預成型坯幾何形狀尤為重要。確實，在循環之壓力保持部分中，經常存在多個轉變以降低對於特定預成型坯幾何形狀的規定之保持時間之壓力。因此，填充曲線對循環時間具有全面影響。

若不能適當地配置一填充曲線，則在模製物品中可發生視覺上可見之缺陷。所得模製物品，尤其在用於瓶或容器之預成型坯之情形下，通常具有充分削弱之品質使得該預成型坯滯銷。另外，未經最佳化之系統直接影響總體生產率且因此限制用戶最佳化其資本回收之能力。

同樣，在射出製模領域且特定關於預成型坯製造，隨著時間流逝，用戶將幾乎總是修改模具以產生不同之組件。在堆疊組件方面，該等修改可僅需要替換模穴及闌嵌入物，而頸狀塗飾劑(finish)(由頸狀環界定)保持不變。因為模穴之長度或預成型坯之壁厚度(如主要由模穴所界定)之變化可改變預成型坯之幾何形狀，所以此形式之模型轉換將僅改變預成型坯之重量。再次，此改變將需要重新設定機器配置，而重新設定需要時間及專業知識。

顯然，任何機器停機時間或亞最佳效能對於生產者來說均很昂貴且因此必需加以最小化。

在多模穴、預成型坯製模環境中，鎖模力(clamp force)通常變為高達約~600噸，而對於較大應用而言製模系統一般可需要並發展鎖模力至幾千噸之閉合壓力。在整個模具及在該模具中的該等堆疊組件中均可見此等閉合力，且當熔融物被射入模穴中時，發展此等閉合力以使模具中之所見射出壓力平衡。若在該等組件中存在任何未對準，則所應用壓力足以引起該模具過早磨損，該磨損可導致組件故障，或更通常且初始地，"溢料"。如將瞭解的，"溢料"係塑料熔融物自製模系統之不良洩漏(通常由於非平行及未對準)。溢料加速組件磨損效應，且不可避免地，直接產生不可使用之模製部件。

目前為止，雖然製模機器操作受處理器控制(諸如描述於EP-A-0990966中)，但是總體系統操作於有限之閉合迴路控制環境中，在該環境中集中控制(於系統範圍之控制器處)利用即時自該機器感應到之訊號。舉例而言，位於模具內之熱電偶向系統控制器提供溫度指示，系統控制器藉由調整或補償在模具之熱澆道內之加熱器輸出作出回應。此系統描述於美國專利第6,529,796號中，其亦描述使用檢查表來提供遞增之步驟速率(以該速率向每一加熱器應用功率)以反映所要之加熱曲線。此外，美國專利第6,529,796號描述使用一位於一固定於一模具的殼罩內的交互式製程管理器(或IPM)，該IPM經由一單一連接而連接至一集中通信及功率單元(含有一電腦終端)。在該模具內之感應器耦接至IPM，IPM可將包含起因於所感應之堆疊不啮合之警報訊號

之訊號轉遞至該通信及功能單元用於總體系統管理控制。

熱澆道控制描述於US 6,421,577中，其中一處理器位於一經由一接線盒耦接至一模具側之絕熱外殼中。該處理器自該模具內之感應器接收訊號，且經由感應溫度、壓力及流量來控制模具組件(諸如加熱器及閥組件)之操作。

美國專利第5,795,511號描述一種用於控制射出製模系統之方法及裝置。一模具之熱半模包含一相關之接線盒，一儲存特定關於該熱半模及其熱控制之資訊之非揮發性記憶體位於其中。更特定言之，該記憶體保存該熱半模之最新溫度設置，稍後可擷取該資訊用於模具之後繼使用。然而，一總體系統控制器可仍然獨立地操作該非揮發性記憶體(若該記憶體故障)。

美國專利第5,222,026號描述一種包含一鍵盤之壓鑄機，操作員可經由該鍵盤輸入模具分類。模具分類因此允許控制器存取相關的、預存儲的操作資訊。亦經由一陣列之限制開關及其相關觸點涵蓋自動模具識別，該等開關及觸點分別位於模具背部及壓鑄機之介面上。僅確定在與該介面接觸時被觸發之限制開關，產生對應於嵌入之模具之數位簽名。然後由一系統控制器解譯該簽名。當然，若該等觸點變得彎曲或破裂，則於該系統控制器處將解譯一錯誤訊號且安裝錯誤之模具配置。

授予Lausenhammer等人之US 6,048,476描述一種用於防止模具中之溢料(flash)之方法及系統。使用壓力感應器來量測鎖模力應用機器內之實際壓力，其中一具有邏輯之控

制器判定當熔融材料被射入模具中時，該模具是否接近被吹開。

日本專利第11192651號係揭露一種系統，在該系統中具有一直接偵測，其可偵測用於應用鎖模力之在一回饋環境中「應用於一螺旋之射出壓力及計量樹脂壓力」。

在一相似於日本專利第11192651之方法，美國專利第5,756,019號專利係描述一系統，該系統內之應用鎖模力係依據位置及壓力之測定而變化。因此該美國專利第5,756,019號之系統係在某種程度上依據一量測部件之品質與可見之評估及檢驗。該系統因此需要藉由受過訓練之技師來校準且該校準(在有關於應用鎖模力之可接受部件品質的判斷上)必須至少在每一模具改變時發生。

【發明內容】

根據本發明之一第一態樣，提供一種在使用中回應所感應之指示鎖模閉合力之資料的製模機器控制器，該機器控制器經動態配置以調整所應用之鎖模壓力使其等於或較佳稍微超過射出壓力；其特徵在於，該機器控制器對應在一模具中所量測之模穴壓力，將該所應用鎖模壓力改變為大體上模仿在該包含有該模具之製模機器之一使用中操作環境中之一射出壓力曲線。

在本發明之另一態樣中，提供一種操作一製模機器之方法，該方法包括：感應一射出壓力；動態地改變一所應用鎖模力使其等於或較佳稍微超過所感應之射出壓力；其方法特徵在於，感應在該模具中之模穴壓力；及根據該模穴

壓力將該所應用鎖模壓力改變為大體上模仿一射出壓力曲線。

在本發明之一進一步態樣中，提供一種射出製模機器，其包括：一鎖模總成，其經調適以在使用中支撐半模，該等半模在藉由操作該鎖模總成而應用之鎖模壓力下週期性集合在一起；與該鎖模總成相關之感應器，該等感應器經配置以提供對所應用之鎖模力及一射出壓力之所感應指示；及一回應該等感應器之機器控制器，該機器經動態地配置以調整所應用之鎖模壓力使其等於或較佳稍微超過一射出壓力；其特徵在於：模穴壓力感應器在該模具中，該模穴壓力感應器係連接至該機器控制器以使該應用鎖模力係藉由該機器控制器(80)對應所量測之該模具內之模穴壓力而改變，藉此該應用鎖模力大體上模仿在該鎖模機器之一操作環境中之一射出壓力曲線。

在本發明之又一態樣中，提供一製模機器控制器與一相關記憶體之組合，用於在一模具中之製模製程的射出壓力資訊儲存於該記憶體中，該機器控制器經設定為在使用中存取該射出壓力資訊以判定並控制在模製製程期間將被應用之應用力的量；其特徵在於，該機器控制器經配置以將該所應用鎖模力限制為以下之一：該模具將經歷的一最大已記錄射出壓力；及一該模具最可能將經歷的射出壓力。

因此本發明提供一種製模系統，其中存在增加的操作控制。此外，本發明用於限制在該系統中之影響，且確實限制該系統中所應用力之影響，藉此促進減少的組件磨損、

長期性及較低能耗。舉例而言，經由歷史資料的累積，操作者或智慧型(受電腦控制)系統可朝向一對於所應用力及/或在系統中最大所應用的力之極限經最佳化的曲線移動。確實，在一實施例中，最大允許應用力可預載入電路板上晶片中，藉此該機器控制器對彼電路板上晶片之詢問限制該系統之最大力。

在一較佳實施例中，本發明亦有益地校對可分析之歷史資料(或者遠端或者即時)以存取及/或修改模具及/或機器效能及/或協助模具/機器維護。此歷史儲存的資訊可用於評定授權申請專利範圍(warranty claims)之合法性，且可用於發展經改良之系統及系統操作參數。

【實施方式】

圖1顯示一典型射出製模機器10，其可用於支持本發明之控制處理智慧。如將瞭解的，在每一射出循環期間，製模機器10產生對應於一或多個由位於機器10內之互補半模12、14所界定之模具模穴的數個塑料部件。經由使用一機器控制器來達成對製模機器之總體操作控制，由一具有分佈式智慧(意即負責控制該製模系統之個別部件之多個互連處理器)之架構可實現該機器控制器。該機器控制器負責操作一人機介面(顯示於圖2中)，其允許該機器之現在或歷史狀況之圖形表示以及經由一觸控螢幕、鍵盤、可讀取資料設備(諸如磁碟機或唯讀光碟機(CD-ROM))及其類似物輸入資訊。

射出製模機器10包含，但不特定限於，諸如一固定壓板

16及一可移動壓板17以及一用於塑化及射出材料之射出單元18之製模結構。在操作中，借助於衝程氣缸(未圖示)或其類似物可使可移動壓板17相對於固定壓板16移動。如將容易地理解的，經由使用連接桿19、20及一連接桿鎖模機構21，在該機器中發展鎖模力。鎖模機構21(通常)固定地附著至移動壓板17(通常經由使用螺栓)，而每一鎖模機構經常至少部分地延伸至一於該壓板的角處延伸穿過該壓板之對應通眼22。通常連接桿19、20之一懸空端23相對於可移動壓板可自由移動，而另一遠端錨定於固定壓板中。當然，在某些系統中，可應用反向錨定方法。

往回參考圖1，一旦連接桿確實啮合於其各自之鎖模活塞中，便可(通常)經由使用一經常直接與該鎖模活塞相關之液壓系統應用模具鎖模力(意即，閉合力)。如將瞭解的，亦可以不同方式產生鎖模力，包含使用雙態觸發夾鉗排列。

半模12、14共同構成一通常具有一或多個模具模穴24之模具，半模12、14各位於可移動壓板17及固定壓板16其中之一上。在鄰近固定壓板16及可移動壓板17處提供一自動控制裝置29，以在於臂狀工具之一端(EOAT)30，諸如一基於真空之取出盤32或其類似物。在特別實現一用於預成型坯之取出盤32時，取出盤32含有數個冷卻管34，其至少在數目上對應於在各射出循環中產生之預成型坯(或模製產品)36的數目。

在使用中，在一模具打開位置(如圖1中所示)中，自動控制裝置29移動EOAT 30使其通常對準該模具之核心側且然

後等待直至藉由一剝離器盤38、致動器或提昇桿或其功能性均等物之操作使模製物品(例如預成型坯36)自該(等)核心剝離或者排至EOAT 30中。

在圖2中用圖式顯示本發明之一較佳實施例。為清晰起見，已省略射出製模機器(包含其壓板，半模固定於該等壓板上)。自一熱半模50及一冷半模52形成一模具。該熱半模包含諸如熱澆道系統(runner manifold)54之熔融物分佈系統，其經由一合適之灌嘴56對接至一射出單元。熱半模50包含一或多個模穴58-60，其在使用中對應地收納位於冷半模52上經對準之核心62-64。

熱半模50及冷半模52至少其中之一(若非兩者)較佳包含感應器66-74。感應器66-64可監控壓力、溫度或其他與模具操作相關之可變參數，其包含表示操作循環或堆疊未對準之觸點。感應器66-74可位於該模具之特別盤內專用的凹穴中。或者，且適合地，可表面黏著感應器(特別是與應用力之量測結果相關之感應器)。另外，某些感應器66-74，尤其時量測在半模或其包含堆疊組件及熱流54之特別組件內的操作溫度所需要之感應器，係位於，最接近於或嵌入其所需進行量測之組件中。

感應器的數目僅受限於在該模具中可用空間的量、互連(意即，用導線連接在一起)該等感應器之能力及被認為是達成有效之資訊收集或該組件、半模或模具之操作控制所必需之參數量測結果的類型。

感應器66-74及其實體連接對該操作環境有彈性且可解

決在製模機器內所經歷之熱、壓力及振動的需求。在此方面，認為用於汽車工業(出於引擎管理之目的)之感應器適於本發明之應用。該等感應器係熟習半導體技術者所容易已知的。

另外，熱半模50及冷半模52之至少其中之一(且較佳地兩者)較佳包含用於儲存資訊之至少一記憶體設備76、78。該記憶體設備可位於該半模內的一凹穴中或該模具側上之一模組內。像感應器66-74一樣，該記憶體設備及其實體連接經調適以抵抗嚴酷之射出製模環境，且在此方面熟習此項技術者將容易瞭解應參考半導體技術，尤其是汽車及引擎管理型應用中所使用之技術。

每一半模中之記憶體設備76、78最終回應於一包含合適之控制邏輯及特殊應用管理功能之機器控制器80。在此方面，雖然控制智慧可均等地分佈於整個系統中，但是機器控制器80可使用一局部微處理器82。

機器控制器80進一步負責操作一向一人機介面(HMI)84，其為操作者提供輸入資訊(經由鍵盤、觸控螢幕或諸如CD-ROM之可讀取資料輸入設備86)及於一合適的顯示器88上觀看/接收資訊之能力。因此可藉由機器控制器80存取儲存於記憶體設備76、78中的資訊，且藉由在該系統內的總體控制智慧進一步控制儲存(意即，寫入)訊息至記憶體設備中。與機器控制器80相協作，記憶體設備76、78因此能夠累積自局部感應器66-74或自例如機器控制器之其他感應源所接收之感應資料之歷史紀錄。

可使用數位或類比訊號域且使用連續的、多工化的或平行的資訊傳遞機構經由一現場匯流排89或其類似物將記憶體設備76、78耦接至機器控制器80。同樣地，可使用無線技術(諸如射頻("RF")技術)來將記憶體設備76、78鏈接至機器控制器80，如功能天線及RF區塊90所表示。

可藉由任何合適的非揮發性記憶體儲存技術，包含P-TAG、Datakey及RS-485多點技術，來實現該等記憶體設備。在一特定實施例中，可獨立於感應器而使用並實施記憶體設備76、78。可藉由USB延長線連接及支持一記憶棒與該機器控制器之間的快速連續介面之USB快閃記憶體來實現記憶體架構。因此可經由熟習此項技術者容易瞭解之任何適合的技術(例如，乙太網路)達成對該記憶體的遠端或介面存取。

視情況，機器控制器80進一步聯網至一資料庫92，可經由一數據機連接94到達該資料庫。資料庫92可位於用戶廠區處且甚至位於分配給系統控制器之記憶體內，或者可在遠端位於廠區外，例如，位於機器供應商處。資料庫92含有所供應之機器及其相關(且較佳經最佳化的)操作參數之清單，其可選擇性地存取及下載至局部射出製模機器10之機器控制器80。亦可用來自射出製模機器10之操作資訊及所感應到的量測結果週期性地更新該資料庫，因此允許對射出製模機器10或其特定組件所經歷或其中的操作條件進行脫機(off-line)分析。

在一實施例中，晶片上記憶體可僅包含一網路位址指

標，其允許聯機(on-line)連接至配置參數之資料庫，該等參數(經由下載至該機器控制器)建立用於機器操作之基線。

在一較佳實施例中，因此將在熱半模50及冷半模52中之記憶體設備耦接在一起。類似地，關於在該模具外側之輔助裝備，例如，一自動控制裝置29或後模具冷卻設備，可視情況將此輔助裝備耦接至記憶體設備76、78，以接收關於組件配置或機器設定之所儲存資訊，其包含定時及定位/臂位置資訊，以達成特定部件之取出。通常，一位於該自動控制裝置處之獨立控制器96接收並解譯自記憶體設備76、78接收之資訊以控制該輔助裝備之操作。當然，機器控制器80可提供對輔助裝備之集中控制，只要一通訊路徑(例如一共同匯流排結構)使記憶體設備76、78與機器控制器及輔助裝備互連，如熟習此項技術者將容易瞭解的。在此方面，在記憶體設備76與微處理器102之間亦可存在一TCP/IP鏈路(或其均等物)，雖然為清晰起見已自圖2省略此直接且可選之連接。

在另一實施例中，熱澆道54視情況可包含一可耦接至機器控制器80之記憶體晶片或RF標記；將在適當時候描述此記憶體晶片或RF標記之功能。

簡要參考圖3，複數個感應器68-72各自耦接至一資料(收集)介面100，其提供一至一記憶體設備76之通信路徑。一合適的控制器，諸如一經由資料介面100耦接至該等感應器之微處理器102，控制對該記憶體之存取。通常，對微處理器102之存取係經由一數位至類比轉換器104且視情況經由

一多工器106。若該微處理器係在一分佈式控制系統中，則資料介面100亦提供至一機器控制器80之資訊耦接。

現轉向本發明之各種較佳架構實施例之功能操作。可以數個方式達成圖2之系統的功能控制及配置。

首先，機器控制器80可經由其HMI 84請求直接進入某些資訊。舉例而言，關於模具配置，本發明之一較佳實施例產生一螢幕提示，其要求關於待產生之模製部件之部件參數。

第二，在該機器中的控制邏輯用以尋找且(若可用)詢問識別該系統之子組件(例如模具、熱澆道及堆疊)之系統設定之模內資訊。在本文中，應瞭解"模內"資訊為一機構之一般描述，該機構將有關組件之操作資料儲存於一電路板上晶片中。同樣地，術語"模內"係關於一識別標記，其識別一特定部件、模具或機器且其由機器控制器用來在含有關於不同部件、模具及/或機器之許多設定檔案之資料庫(位於該機器控制器內或位於其遠端)中索引出一專用設定檔案。

第三，該機器控制器藉由接收來自定位於關鍵位置處之感應器之所感應訊號而即時監控該機器之操作參數。在閉合迴路設定中，該系統控制器承擔對機器操作條件之動態調整。

為改良模具配置，本發明之一較佳實施例請求所要的模製部件之各種實體參數之資料輸入。更特定言之，考慮到一預成型坯之實例，一用於HMI的(本發明之一較佳實施例之)控制演算法提示機器操作者輸入對於該預成型坯之特

定區帶之重量及厚度量測結果。厚度量測結果至少為最大厚度量測結果。關於該等區帶，可使用任何數目及粒度，但是最好是為閘區域、攻有螺紋之區域或頸狀區域及介於閘與頸狀物之間的中間(大致為圓柱形)體區域所獲得之重量及厚度量測結果。可以表格形式輸入此資訊，或者直接輸入至一產生於顯示器88上的該預成型坯的代表影像或簡化影像上，如圖4中所顯示。

用於HMI至控制演算法視情況可另外請求關於閘直徑之資訊(熔融物經由該閘射入模穴中)、模製部件之總長度及預成型坯之其他重要尺寸，例如，螺紋之外徑。另外，機器操作者較佳需要輸入有限之有關製程的機器參數，其包含注射罐活塞的直徑及模具中模穴之數目。雖然本發明之控制演算法可應用平均密度，但是亦較佳對於給定操作溫度及壓力獲得樹脂之密度。同樣，對射出壓力之較佳操作標準可選擇為輸入或下載至HMI中。在更瞭解機器之一般及特定配置及設定後，更好地置放控制演算法及系統控制器以界定初始模具及機器配置點，藉此使該系統處於更近似於最佳或較佳操作狀態之初始操作狀態。

因為冷半模之冷卻效率經受介於其冷卻電路及樹脂溫度之間的溫度差異，所以演算法可視情況亦補償變化之冷半模操作溫度，雖然冷卻電路溫度通常屬於約5°C與25°C之間的有限範圍內，且因此當在射出點之熔融樹脂之溫度的情形下考慮時具有最小的影響。

資料輸入可限於組件識別碼，只要此組件識別碼由該機

器控制器用來獲得對一表現該組件之操作參數之特徵的檢查表之存取。

已知上文經識別之資料，控制演算法在計算填充曲線時，在各種區帶(具有不同的厚度及幾何形狀)之間應用一加權因子，以補償在該等變化之區帶幾何形狀中出現之不同的冷卻及流量特徵。更特定言之，本發明之一態樣認識到，有益的是在模製部件(例如預成型坯)內具有最小應力且較佳無誘發性應力，且此外，存在來自模穴之恆定排氣。基於此，本發明之一態樣期望達成恆定之填充速率，其中在預成型坯之各區帶幾何形狀中一熔融物前端(經由模穴行進)處於恆定之速度或流量。然而，初始配置之後，為達成或確保恆定流量，可能仍需要進一步改進一些製程參數(例如，熔融物溫度及射出活塞位置)以補償系統不平衡，但是本發明已減少可能需要經由反覆修改過程解決之參數之數目及可能的範圍。因此，在減少的時間內，本發明使模具朝向最佳化配置移動，而本發明利用由模具製造商所提供之指導來簡化反覆改進過程並可能消除該過程。

該演算法(在機器控制器80內操作)因此計算一填充曲線，其至少在一第一近似值上對應於模具之最佳填充曲線。如現在應瞭解，該填充曲線將包含用於以下各項之操作設置點：i)射出速率轉變時間控制(當由機器邏輯進行速率至壓力控制時)；ii)活塞速度；及iii)當應發生保持壓力下的轉變時。

該控制演算法較佳計算額外機器操作之設置點，包含擠

壓機操作機冷卻功能(兩者均在模具及後模具中)。

在本發明之一替代實施例中，不是使操作者經由HMI 84將資料輸入機器控制器80中，而是將該模具中一記憶體設備(或在各個半模中之記憶體設備)配置為下載模具設定資訊至機器控制器80。在本文中，模具設定資訊係關於部件幾何形狀且特定言之係關於所要之模製部件(如以上所指示)之實體參數。下載可為自動的或由模具安裝及加電所驅動，或由機器操作者互動所提示。在一較佳實施例中，自一下載至記憶體中的經儲存之構造圖式直接獲取預成型坯資訊，該機器控制器包含一自一根據一特定模板產生之預成型坯的電子構造圖式提取尺寸之宏指令(macro)。

一旦已完成下載，控制演算法(在機器控制器中)便允許操作者修改某些操作條件，尤其是關於機器操作的，例如樹脂溫度設置、活塞直徑及其類似物。已知模穴之數目(其可包含於保持在該記憶體設備中之所儲存資料中或另外由機器操作者輸入)，演算法便能夠計算並設置填充曲線，且特定言之，計算並設置用於以下各項之操作設置點：i)射出速率轉變時間控制(當機器邏輯進行速率至壓力控制時)；ii)活塞速度；及iii)當應發生保持壓力下的轉變時。一旦計算出填充曲線及操作設置點，控制演算法便使其列出於或另外展示於HMI 84之顯示器88上。

當製造該組件(記憶體設備與其直接相關)時，初始儲存已儲存於記憶體設備中之資訊。在諸如冷半模、熱澆道系統或堆疊設定之該組件之修整或轉換的時刻，用包括部件參

數之新穎技術資料更新該記憶體。

另外，受可用儲存容量影響，記憶體設備可包含使用者指令手冊及相關技術資料，其可由機器控制器選擇性存取以允許於HMI 84上顯示參考文獻。

一旦處於機器之操作環境中，控制演算法便確保在機器控制器內局部儲存記憶體中資料之一備份。在斷電時，雖然並不必需，較佳承擔模具與晶片之間的資料同步，該同步較佳經配置為不會覆寫用於隨後將描述之歷時存取目的之現存資料。

記憶體設備需要包含一組件識別號作為完全的最小值，其允許機器控制器交叉參考組件識別號之資料庫以獲得技術上相關的設定資訊。藉由僅以一識別號(或識別號之範圍)標記該組件，可在該組件中限制記憶體之資訊等級及複雜性。然而，按此方式之組件標記需要用一交叉參考具有部件參數之組件號之檢查表來週期性地更新系統控制器；此可經由將資訊選擇性下載至機器控制器(經由網際網路)或經由一週期性發送給用戶之CD-ROM來完成。換言之，一組件(例如，模具)號提供一辨識點，其可被交叉參考至可用於機器控制器之操作參數之資料庫中。或者，機器控制器可經設定以允許機器操作者直接存取一含有組件及其操作特徵之清單之遠端資料庫，且然後下載相關操作參數以允許控制演算法計算配置。

或者，記憶體設備取代諸如電子或RF標記之識別標記，其可唯一地識別待結合的組件。不使用記憶體設備，而是

亦可用一含有可掃描至機器控制器中的條碼帶來完成標記。在最基礎的形式中，手動輸入組件部件號至機器控制器中，藉此將該部件號交叉參考至該機器控制器可存取的操作參數之資料庫中。

當對特定模具之機器配置作出任何修改時，該修改儲存於與該機器控制器相關的記憶體中。另外，當使用模內記憶體設備時，經修訂的且可能經手動最佳化的機器設置儲存於位於模具組件或半模上或位於其內的記憶體設備 86 中，藉此允許機器配置設定隨著該模具或半模的運動傳遞至一不同的機器。

在所有狀況下，不管是藉由自模內記憶體設備下載還是藉由操作者所提示之資料輸入，該控制演算法執行一資料驗證且極限檢查以確保所接收之資料滿足對用於製模機器之控制演算法及操作參數之資訊要求。若存在不一致性，或若控制演算法發生範圍外誤差，則經由一來自 HMI 84 之感應器警報通知機器操作者。下載資訊至模內記憶體設備視情況需要呈已驗證密碼形式之安全存取；此防止錯誤覆寫或惡意篡改所儲存之製模資訊。

本發明亦涵蓋基於相似機器之先前經歷對一機器之配置；此需要使用一檢查表或者直接輸入局部製模機器之操作參數及裝備說明書，新組件將安裝於該製模機器中。在將關於該模具或組件之參數資訊輸入該機器控制器中時，控制演算法識別所推薦的機器設置(儲存於該組件上之記憶體設備中)與用戶之局部製模機器之操作能力之間的不

一致性。經由使用經由HMI 84進行的手動輸入或機器控制器可用之系統知識，控制演算法識別引起操作偏差之設定差異(尤其在配置方面)且提供一用於基於類似系統之外推的或計劃的機器處理特徵(在一可存取之檢查表或轉換計算中證明)之配置轉換之選項。

作為更特別之實例，將一具有一相關記憶體晶片(意即，模內記憶體)之新模具安裝至用戶機器中，該晶片支持最佳化之操作製程設置資料及機器設定資料。在設定於根據用戶機器而在設定上改變的測試台(例如，夾鉗尺寸及注射罐)上經最佳化之製程資料不同時，控制演算法使用一組基於用戶機器參數及特徵之方程式或檢查表將測試台最佳化資料轉換為用戶機器最佳化資料。因此將在用戶機器中新模具之填充曲線及設置點控制修改為近似於經最佳化的配置之一第一近似值。或者，控制演算法可存取機器設定之資料庫以識別一最相似於該用戶機器之較早設定。一旦已識別一類似機器，藉由該用戶機器的控制演算法之配置便基於較早的、但是類似的機器之機器配置。若在測試台配置與用戶機器之間存在根本不相容性(如由系統組件中之顯著變化所識別)，則該控制演算法產生一合適之警報，其經由HMI 84呈現。

受可用記憶體儲存容量影響，模內記憶體可視情況包含對服務歷史之存取，該服務歷史包含具體到模具或一般到模具類型之維護記錄。

在一完全經感應之系統中，機器控制器80經設定以經由

資訊的訊號交換(handshaking)來詢問待獲取的各種系統組件，以瞭解哪些組件及哪些操作參數連接至該系統。該機器控制器因此選擇性存取與諸如冷半模、熱半模或堆疊之特定系統組件永久相關的記憶體設備，以獲得在其配置控制演算法中用於後繼計算目的之必需的設定資料。

在另一實施例中，系統中每一主要組件經電子方式加以標記以允許系統控制器詢問所有在該系統中的組件以識別操作參數。若機器控制器不能建立有效之資料驗證或"訊號交換"，則機器控制器可預設為手動配置設定。

在一經感應之系統中，隨著時間流逝，可經由監控並記錄感應器輸入而獲得進一步益處。位於一製模機器內或上(尤其在模具或壓板內)的複數個感應器66-74累積在記憶體中通信及儲存的用於後繼統計分析之機器操作資料。可由一經由HMI存取所儲存資訊之技術員，或另外藉由將所儲存之歷史機器效能資訊下載至廠區外位置，例如，製造商之服務設施，作出該分析。藉由自多個機器或模具獲得歷史資料，機器製作能夠通過其產品平臺識別效能趨勢且能夠承擔適合的設計改變，尤其能夠解決起因於反覆性問題之服務問題。

另外，如將容易瞭解的，所感應之環境支持操作機器製程之閉合迴路控制。

另外，本發明之一較佳實施例使用感應器66-74來監控並支持記錄個別循環參數，諸如：

a) 模具(或特定模具組件)所執行之循環數目；

- b)最大及平均應用力；
- c)平均及最小循環時間；
- d)排出速度；
- e)半模及組件之各種部件(包含熔融物分佈系統，例如，澆道系統)中所經歷的平均、最大及最小溫度；及
- f)其他機器及模具事件，諸如警報。

基於先前歷史，服務技術員能夠存取在說明書內是否已操作機器及對於哪個階段已操作機器。

所感應之循環資訊儲存於與系統控制器80相關的記憶體中，較佳藉由用最新資料不斷更新所計算的平均值及絕對量測結果來儲存該循環資訊，藉此限制記憶體之總體尺寸。

由於感應器監控，本發明之一較佳實施例具有一經設定以報告(在HMI處及一遠端服務中心處)一組件之即將發生的或實際的故障之機器控制器。服務中心的技術員具有關於可能之問題之資訊，其可立即對服務進行排程，藉此改良對用戶之服務支持。

較佳用所有新模具組件及相關操作參數定期更新諸如圖2之資料庫92之集中資料庫，以支持完全瞭解之技術平臺之發展。瞭解了組件能力，可添加增加的智慧至製模機器之控制邏輯以利用所累積的、歷史的知識且藉由提供(系統控制器之)遠端系統控制及製程再最佳化來最佳化組件效能。

具有可寫入記憶體設備時，可視情況將機器控制器設定為將機器號寫入記憶體設備中以提供製模運動之歷史追蹤。為確保資料保持更新，進一步配置機器控制器在機器

配置或模具安裝至壓板中時引起對使用者之提示，藉此將某些資訊輸入該控制器中並下載至與模具組件(例如，冷半模或熱澆道或自動控制裝置)相關之記憶體。

為解決組件非揮發性(以及在模具設計中智慧財產權之可能的偽造及剽竊)之可能的問題，本發明之一較佳實施例使機器控制器與位於模具的熱半模50及冷半模52兩者上之記憶體晶片合作。若未接收到一建立組件相容性及來源的鑑認碼，則將製模操作完全抑止或限制為基本功能性，例如，以確保不存在模具/機器損壞。或者，若不存在辨識，則可將機器控制器設定為產生報告，且視情況發送報告，以指示該模具正被一可疑的贗品或複製品(clone)使用。在某些實例中涵蓋：可能希望總是使特定的熱半模與特定的冷半模相關聯，作為一配對，藉此經唯一編碼且互補之識別僅一起操作。

在本發明之另一態樣中，由於壓力感應器之位置在堆疊組件內及/或相對於壓板及連接桿的力閉合路徑的模具表面上，涵蓋了所應用鎖模閉合力之微處理器控制。更特定言之，本發明不是對射出循環之持續時間的實質部分發展完全閉合力，而是涵蓋(經由控制液壓活塞或其功能均等物)動態地閉合迴路控制鎖模壓力，以調整該鎖模壓力來反映，意即，等於且較佳稍微超過瞬時射出壓力。較佳地，將一安全範圍(可能為約2%至10%之間，但是至少不大於約25%至50%的過壓)建置於該系統中，以確保獲得且保證有效之模具閉合。以此方式，較佳實施例之系統消耗較少功

率且組件磨損得以減少。可經由表面黏著的感應器並藉由量測液壓及/或模穴壓力來達成壓力感應。其他或另外，該系統亦可監控制模運動(且特定言之，模具及連接桿位置)。

參考圖5，說明隨著時間流逝所應用力之圖形表示。在此圖式中，展示兩個替代性方法，一第一方法模仿射出壓力隨時間的曲線，藉此所應用力根據閉合迴路控制而隨著時間變化(經由適當定位之壓力感應器之感應及量測達成)。

一第二方法關注預儲存或歷史累積之射出壓力資訊，且應用恆定力，而不是替改變該力。然而，第二方法不是應用鎖模總成可發展之所有可用鎖模力，而是關注在模具中將會經歷之最大所記錄的/可能的射出壓力(如儲存於與特定模具設定相關之檢查表中)且然後將此最大壓力提昇約2%與10%之間的安全範圍，藉此識別經最佳化之鎖模力。機器控制器然後引起應用一對應於經最佳化之鎖模力的恆定應用力(基本上僅在射出及保持循環期間)。

此外，使用記憶體晶片(除對所應用力之閉合迴路控制外)，可用該模具來儲存該(等)系統之特定設定的預定壓降模型。結果，藉由詢問該記憶體，可存取該力應用之曲線並將其作為控制參數裝載入控制系統中。再次，藉由此時使用經模型化的力曲線(其本身可基於對於不同模具類型及模穴源自經驗的結果)，關於射出及保持循環進行動態力控制，藉此減少應用於該模具之組件上的平均壓力。

總而言之，關於所應用的鎖模力，感應器及/或記憶體晶片允許機器控制器應用：i)基於壓力量測結果之最小閉合

力；或者 ii) 隨著時間流逝基於模具或者模製物品之所量測實體參數之閉合力變化。

因為機器控制器最終負責機器控制，所以最好所有記憶體設備及輔助控制器均回應該機器控制器，藉此確保達成單點寫入功能。

當然，將瞭解僅作為實例給出以上描述且在本發明的範疇內可作出在細節上的修改。舉例而言，雖然較佳實施例已集中於在多模穴預成型坯製造環境中實施本發明，但是本發明可均等地應用於其他技術中，在該等技術中隨著時間流逝一模具鞋(與一部件相關，諸如在觸變製模環境中)可在許多具有稍微不同之系統設定的機器之間互換。類似地，雖然較佳實施例涵蓋製模環境為PET(聚對苯二甲酸乙二醇酯)，但是本發明可應用於其他用於塑料及金屬之製模環境，例如，分別為聚碳酸酯及觸變製模。

雖然在互補意義上操作記憶體及感應器設備係有利的，但是應瞭解本發明之概念係關於在任何可獨立於一基於感應器之系統而實施的前述配置程序中使用記憶體(或將組件識別資訊輸入機器控制器中)。

雖然較佳實施例集中於關於模具之熱及冷半模的詳細解釋，但是本發明亦用於並應用於例如自動控制裝置之其他系統組件。

【圖式簡單說明】

圖1展示一可用來支持本發明之概念之先前技術之射出製模機器；

圖2為一根據本發明之一較佳實施例之智慧型製模系統的示意圖；

圖3提供用於圖2之較佳系統架構之一典型介面之細節；

圖4為一根據本發明之一較佳實施例、於圖2之人機介面(HMI)上之可推薦的螢幕表示；及

圖5為一所應用力對時間的圖形表示，如在本發明之另一實施例中所利用的。

【主要元件符號說明】

10	射出製模機器
12、14	互補半模
16	固定壓板
17	可移動壓板
18	射出單元
19、20	連接桿
21	連接桿鎖模機構
22	通眼
23	連接桿之懸空端
24	模具模穴
29	自動控制裝置
30	臂狀工具端(EOAT)
32	取出盤
34	冷卻管
36	預成型坯
38	剝離器盤

50	熱半模
52	冷半模
54	熱澆道系統/熱澆道
56	灌嘴
58、60	模穴
62、64	核心
66、68、70、72、74	感應器
76、78	模內記憶體設備
80	機器控制器
82	局部微處理器
84	人機介面(HMI)
86	可讀取資料輸入設備/記憶體設備
88	顯示器
89	現場匯流排
90	RF區塊
92	資料庫
94	數據機
96	自動控制裝置之獨立控制器
100	資料(收集)介面
102	微處理器
104	數位至類比轉換器
106	多工器

五、中文發明摘要：

不是為一射出循環之持續時間之一實質部分發展完全閉合力，而是對鎖模壓力之閉合迴路控制(諸如經由控制液壓活塞)允許鎖模壓力恰好等於，但是較佳稍微超過瞬時射出壓力。一第一方法模仿射出壓力隨時間之曲線，藉此所應用之力根據所感應之壓力量測結果而隨時間變化。一第二方法關注預儲存或歷史累積之射出壓力資訊，並非改變該力，而是應用一反映在模具中最大已記錄射出壓力或最可能經歷之射出壓力(如所記錄儲存於一與特定模具設定相關之檢查表中)之恆定力。一機器控制器(80、82)致使經由一射出製模機器(10)之壓板(16、17)及連接桿(19、20)應用所應用之力。壓力感應器(66-74)位於一模具表面(50)上，相對於堆疊組件(58-64)及/或相對於一允許一微處理器(82)控制所應用鎖模閉合力之力閉合路徑。以此方式，系統消耗較少功率且組件磨損得以減少。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種在使用中回應所感應之指示鎖模閉合力之資料的製模機器控制器(80)，該機器控制器(80)經動態配置以將所應用鎖模壓力調整為等於且較佳稍微超過一射出壓力，其特徵在於，

該機器控制器(80)對應在一模具(12、14)中所量測之模穴壓力，將該所應用鎖模壓力改變為大體上模仿在該包含有該模具(12、14)之製模機器之一使用中操作環境中之一射出壓力曲線。

2. 如請求項1之製模機器控制器，其中該機器控制器(80)經配置以提供對該所應用鎖模壓力的閉合迴路控制，其經由一發送至該製模機器之液壓活塞之控制訊號而實現。
3. 如請求項2之製模機器控制器，其中該控制訊號包括有一在約2%至10%之間、但不大於約25%至50%之過壓安全範圍。
4. 一種操作一包含有一模具之製模機器之方法，該方法包括：

感應一射出壓力；

將一所應用鎖模力動態地改變為等於且較佳稍微超過該所感應之射出壓力；

其方法特徵在於：

感應在該模具中之模穴壓力；及

根據該模穴壓力將該所應用鎖模壓力改變為大體上模仿一射出壓力曲線。

5. 如請求項4之操作該製模機器(10)之方法，進一步包括：
應用一過壓，該過壓確保該所應用鎖模壓力僅超過一瞬時射出壓力之50%，較佳僅超過其20%，更佳僅超過其10%且最佳僅超過其約2%。
6. 如請求項4或5之操作該製模機器(10)之方法，進一步包括感應以下至少其中之一：
液壓壓力；
模具運動；及
連接桿位置。
7. 一種射出製模機器(10)，其包括：
一鎖模總成(16、17、21)，其經調適以在使用中支撐半模(12、14)，該等半模在所應用鎖模壓力下週期性合在一起且藉由操作該鎖模總成而形成一模具；
與該鎖模總成相關的感應器(68、70、72)，該等感應器(68、70、72)經配置以提供一對該所應用鎖模力；及
一回應該等感應器(68、70、72)之機器控制器(80)，該機器控制器經動態配置以將該所應用鎖模力調整為等於且較佳稍微超過一射出壓力；
其特徵在於：
模穴壓力感應器在該模具中，
該模穴壓力感應器係連接至該機器控制器以使該應用鎖模力係藉由該機器控制器(80)對應所量測之該模具內之模穴壓力而改變，藉此該應用鎖模力大體上模仿在該鎖模機器之一操作環境中之一射出壓力曲線。

8. 如請求項7之射出製模機器，其中該射出製模機器(10)進一步包含與該鎖模總成(12、14、21)相關的液壓活塞，該機器控制器(80)經配置以經由對該等液壓活塞之閉合迴路控制而提供對該所應用鎖模壓力之控制。
9. 如請求項7之射出製模機器，其中額外感應器係定位成接近以下至少之一：
 - 一製模表面，以感應壓力；
 - 一用於控制該所應用鎖模壓力之液壓電路；
 - 一堆疊組件，以感應壓力；及
 - 一連接桿，以感應一位置。
10. 一種一製模機器控制器(80)與相關記憶體(76)之組合，該記憶體中儲存用於一模具(12、14)中之一製模製程的射出壓力資訊，該機器控制器(80)經設定以在使用中存取該射出壓力資訊來判定並控制一在該模製製程期間將會應用之應用力的量，
 - 其特徵在於：
 - 該機器控制器經配置以將該所應用鎖模力限制為以下之一：
 - 該模具將經歷的一最大已記錄射出壓力；及
 - 一該模具最可能將經歷的射出壓力。
11. 如請求項10之製模機器控制器(80)與相關記憶體(76)之組合，其中該射出壓力資訊係作為一與至少一製模設定相關的檢查表儲存於該記憶體內。

12. 如請求項10之製模機器控制器(80)與相關記憶體(76)之組合，其中該射出壓力資訊係以一用於一製模系統之至少一設定之預定壓降模型的形式而儲存。
13. 如請求項10之製模機器控制器(80)與相關記憶體(76)之組合，其中該機器控制器關於射出及保持循環進行動態力控制。
14. 如請求項10之製模機器控制器(80)與相關記憶體(76)之組合，其中該機器控制器(80)應用一過壓，該過壓確保該所應用鎖模壓力僅超過一瞬時射出壓力之50%，較佳僅超過其20%，更佳僅超過其10%且最佳僅超過其約2%。

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：

29	自動控制裝置
30	臂狀工具端(EOAT)
50	熱半模
52	冷半模
54	熱澆道系統/熱澆道
56	灌嘴
58、60	模穴
62、64	核心
66、68、70、72、74	感應器
76、78	模內記憶體設備
80	機器控制器
82	局部微處理器
84	人機介面(HMI)
86	可讀取資料輸入設備/記憶體設備
88	顯示器
89	現場匯流排
90	RF區塊
92	資料庫
94	數據機
96	自動控制裝置之獨立控制器

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)