



(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 I527675 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：098135018

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 10 月 16 日

(51)Int. Cl. : B29C33/02 (2006.01)

B29C33/30 (2006.01)

B29C35/00 (2006.01)

(30)優先權：2008/10/20 法國

08 57126

(71)申請人：洛克杜爾公司(法國) ROCTOOL (FR)

法國

(72)發明人：古查爾 艾力克山卓 GUICHARD, ALEXANDRE (FR)；菲珍布朗 約瑟 (FR)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

(56)參考文獻：

CN 101253030A

DE 102008023479A1

JP 61-44616A

JP 11-99520A

JP 2004-9387A

US 6846445B2

審查人員：曾維國

申請專利範圍項數：21 項 圖式數：6 共 29 頁

(54)名稱

使用感應熱來預熱用於變換材料的裝置，其預熱方法以及模塑方法

DEVICE FOR TRANSFORMING MATERIALS USING AN INDUCTION HEATING FOR
PREHEATING THE DEVICE, THE PREHEATING METHOD THEREFORE AND MOLDING
METHODS

(57)摘要

本發明是有關一種用於變換一材料的模塑裝置(1)，其包括：-一下模具本體(10)，或底模，其由導電材料製成，且包括一準備和待被變換之材料接觸的模塑區域(14)；-一上模具本體(12)，或壓模，其由導電材料製成，且包括一準備和待被變換之材料接觸的模塑區域(16)；-一可被移除的中間件(18)，或心件，其由導電材料製成，且準備被放置於該底模(10)及該壓模(12)之間；-感應器機構(30)，其能產生一環繞該底模(10)、該壓模(12)及該中間件(18)的磁場；此三元件彼此電氣絕緣，使得一方面在該中間件(18)及該底模(10)之間，及另一方面在該中間件(18)及該壓模(12)之間的相對表面限定出兩個空氣間隙，在該底模(10)及該壓模(12)之模塑區域(14、16)的表面上產生感應電流的磁場在其中循環，因而達成限定感應器的作用於模塑區域(14、16)的表面。

The invention concerns a molding device (1) for transforming a material, comprising: - a lower mold body (10), or matrix, made an electrically conducting material and comprising a molding area (14) intended to be in contact with the material to be transformed; - an upper mold body (12), or die, made of an electrically conducting material and comprising a molding area (16) intended to be in contact with the material to be transformed; - a removable intermediary piece (18), or core, made of an electrically conducting material and intended to be placed between the matrix (10) and the die (12); - inductor means (30) able to generate a magnetic field surrounding the matrix (10), the die (12) and the intermediary piece (18); these three elements being electrically insulated on from the other, so that the faces opposite the intermediary piece (18) and the matrix (10) on one hand, and the intermediary piece (18) and the die (12) on the other hand, delimit two air

gaps (20, 22) in which circulates the magnetic field which induces currents on the surface of the molding areas (14, 16), of the matrix (10) and of the die (12), which thus enables to confine the action of the inductors on the surface of the molding areas (14, 16).

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 1 . . . 裝置
- 10 . . . 下模具本體/
底模
- 12 . . . 上模具本體/
壓模
- 14 . . . 模塑區域
- 16 . . . 模塑區域
- 18 . . . 中間件或心
件
- 20 . . . 空氣間隙
- 22 . . . 空氣間隙
- 24 . . . 楔件
- 30 . . . 感應器
- 32 . . . 下部件
- 34 . . . 上部件
- 36 . . . 電接觸器
- 101 . . . 部件
- 102 . . . 部件
- 121 . . . 部件
- 122 . . . 部件
- 181 . . . 表面
- 182 . . . 表面
- I_{c1} 、 I_{c2} 及 I_{c3} . . .
感應電流
- I_i . . . 電流

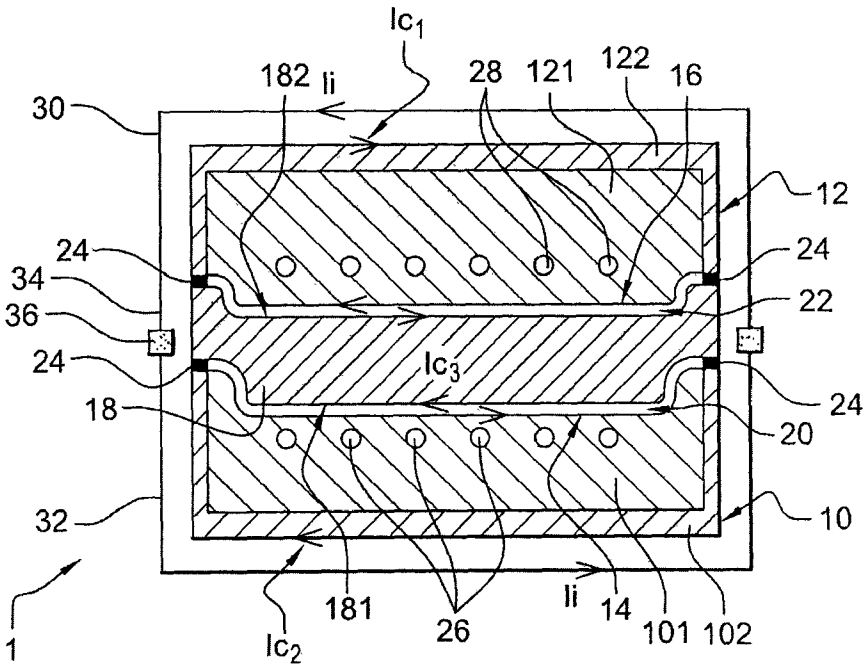


圖 1

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

公告本

※ 申請案號：98/35018

※ 申請日：98.10.16

※IPC 分類：B29C 33/02 (2006.01)

B29C 33/30 (2006.01)

B29C 35/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

使用感應熱來預熱用於變換材料的裝置，其預熱方法
以及模塑方法

Device for Transforming Materials Using an Induction
Heating for Preheating the Device, the Preheating
Method Therefore and Molding Methods

二、中文發明摘要：

本發明是i有關一種用於變換一材料的模塑裝置(1)，其
包括：

- 一下模具本體(10)，或底模，其由導電材料製成，且
包括一準備和待被變換之材料接觸的模塑區域(14)；

- 一上模具本體(12)，或壓模，其由導電材料製成，且
包括一準備和待被變換之材料接觸的模塑區域(16)；

- 一可被移除的中間件(18)，或心件，其由導電材料製
成，且準備被!放置於該底模(10)及該壓模(12)之間；

- 感應器機構(30)，其能產生一環繞該底模(10)、該壓
模(12)及該中間件(18)的磁場；此三元件彼此電氣絕緣，使
得一方面在該中間件(18)及該底模(10)之間，及另一方面在
該中間件(18)及該壓模(12)之間的相對表面限定出兩個空氣
間隙，在該底模(10)及該壓模(12)之模塑區域(14、16)的表

面上產生感應電流的磁場在其中循環，因而達成限定感應器的作用於模塑區域(14、16)的表面。

三、英文發明摘要：

The invention concerns a molding device (1) for transforming a material, comprising:

- a lower mold body (10), or matrix, made of an electrically conducting material and comprising a molding area (14) intended to be in contact with the material to be transformed ;

- an upper mold body (12), or die, made of an electrically conducting material and comprising a molding area (16) intended to be in contact with the material to be transformed ;

- a removable intermediary piece (18), or core, made of an electrically conducting material and intended to be placed between the matrix (10) and the die (12) ;

- inductor means (30) able to generate a magnetic field surrounding the matrix (10), the die (12) and the intermediary piece (18) ; these three elements being electrically insulated on from the other, so that the faces opposite the intermediary piece (18) and the matrix (10) on one hand, and the intermediary piece (18) and the die (12) on the other hand, delimit two air gaps (20, 22) in which circulates the magnetic field which induces currents on the

surface of the molding areas (14, 16), of the matrix (10) and of the die (12), which thus enables to confine the action of the inductors on the surface of the molding areas (14, 16).

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1：裝置

10：下模具本體/底模

12：上模具本體/壓模

14：模塑區域

16：模塑區域

18：中間件或心件

20：空氣間隙

22：空氣間隙

24：楔件

30：感應器

32：下部件

34：上部件

36：電接觸器

101：部件

102：部件

121：部件

122：部件

181：表面

182：表面

I_{c1} 、 I_{c2} 及 I_{c3} ：感應電流

I_i ：電流

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】

本發明係有關一種使用感應加熱的裝置及方法，以便變換特別是模具、材料、特別是具有熱塑性或熱固性基材的化合物材料。

【先前技術】

如國際申請案 WO20005/094126 所述的此類裝置係已廣為人知，其能將感應加熱局限於一表面上，以將加熱限制於內表面模具/材料。

此類裝置包括環繞二模具本體的導電性感應器，感應器包括一加熱區域，用於和將被變換之材料接觸。該等模具本體彼此電性絕緣。因此，由於介在二模具本體之間的電性斷開，相對該等模具本體的表面限定出一傳遞感應器產生的磁場於其間的空氣間隙。該磁場接著在模具本體的表面感應出電流，特別是在各模具本體之加熱區域的表面。因此，能將加熱侷限在非常靠近被加熱材料的表面。

如果由感應器所產生的能量係被直接地引入加熱區域之表面上達一非常小的深度(通常是零點幾毫米)，此種裝置能在加熱區域造成非常快速及重要的溫度提升。為了將空氣間隙的作用增加到最大限度，其寬度，亦即介於該裝置相對表面之間的距離，在該裝置運作時，必須越短越好，係在一至數毫米等級。於實用上，此寬度係依被加熱件的厚度來決定，其作用為介於該裝置之二部件之間的絕緣

體。當此被加熱件係為導電性的，具有適當厚度的絕緣楔被提供用於絕緣該裝置之二部件，或者一絕緣套件被提供於該等和該被加熱件接觸的表面上。

某些材料需要特殊的模塑技術。例如是具有長纖維之熱塑性材料的實例，稱為 LFT(長纖維熱塑性塑料)。為能正確地模塑，此種材料必須於熱條件下存放在一已是熱的模具上。然而，因為熱時間常數，已知模具無法使加熱/冷卻循環足夠快到使該材料在理想溫度下被放置在模具，且隨後使此模具冷卻以得到一凝固件，就產業觀點而言，此整個是一受關注的時間。為解決此問題，目前的技術在固定的“中間”溫度使用模具，其係一種介於符合條件之材料的流動及在模具中之正確零凝固之間的折衷辦法。同時，該材料在非常高溫接近其降解溫度限度下被放置。例如，一 LFT 材料被放置在 250°C ，被使用之模具將在中間溫度介於 80°C 及 100°C ，此可達成可被接受之材料流動，且同時，其冷卻降至其固化點之下。

為了執行此種操作，已知係在模具外(例如在一紅外線爐中或一加熱板上)預熱材料，之後將材料移至一雙部件模具中，此模具於預熱材料期間被保持在必要溫度下。該材料以固態可展延之糊狀形態被放置入該模具中，在模具雙部件所施加之壓力下，開始流動直到其填滿整個模塑空間，且形成最終件形狀。為了執行此種操作，其必須在模具部件互相接觸時，界定一壓縮室，此意指達成一緊密度，以在施加材料流所需之壓力時不會有滲漏。該模具溫度能

夠逐漸地冷卻材料至其固化點之下，以使該完成件可被射出。然而，模具溫度對最佳冷卻通常係太高，且當該被加熱件被移出時，其通常還是軟的，此導致有關最終品質(變形、內應力等)之問題。

簡單而言，目前的方法係為一種並未能夠獲得滿意的材料流，亦不能得到足夠冷卻之完成件的折衷方式。

因此關注於使用一種能在非常高於“中間的溫度”下(此因而有助於被處理件之流動及隨後符合要求之填滿模具)，降低放置材料於模具上的(加熱/冷卻)循環時間，且能快速冷卻此模具至低於中間溫度的溫度(此因而有助於完成件之正確冷卻)。

一種例如前述之感應加熱方法能達成非常短的加熱/冷卻循環，但其在用於模塑如是 LFT 的材料似乎並不恰當。實際上，提供具有足夠緊密度的壓縮室的必要性和此類裝置之技術並不非常相容，其需要將模具的雙部件電氣絕緣，以便加熱。

【發明內容】

本發明的目的係在修改此種裝置，以便其可模塑上述類型的材料。特別部件，本發明特別是基於觀察到在一模具被打開時，其不可能被預熱，或僅具有低性能，因為該空氣間隙的寬度能達到大於零點一公分，所得到的作用已變得無關緊要。

因此，本發明係有關一種用於變換一材料的模塑裝

置，其包括：

- 一下模具本體，或底模，其由導電材料製成，且包括一準備和待變換之材料接觸的模塑區域；

- 一上模具本體，或壓模，其由導電材料製成，且包括一準備和待變換之材料接觸的模塑區域；

- 一可被移除的中間件，或心件，其由導電材料製成，且準備被放置於該底模及該壓模之間；

- 感應器機構，其能產生一環繞該底模、該壓模及該中間件的磁場；此三元件彼此電氣絕緣，使得一方面在該中間件及該底模，及另一方面在該中間件及該壓模的相對表面限定出兩個空氣間隙，在該底模及該壓模之模塑區域的表面上產生感應電流的磁場在其中循環，因而達成限定感應器的作用於模塑區域的表面上。

於一實施例中，為磁場穿透之楔件，一方面在該底模及該中間件之間，及另一方面在該中間件及該壓模之間，保持電性絕緣。

於一實施例中，該二模具本體之模塑區域可形成一封閉室，例如一該壓縮室。

於一實施例中，一包括該二模具本體之至少一個的模塑區域的部件包括一磁性化合物，其較佳具有一高相對導磁性及一高電阻率，例如是一鎳、鉻及/或鈦基鋼。

於一實施例中，該二模具本體之至少一個的一部件包括不同於包括該模塑區域之該部件材料的材料，特別是一種非磁性或非極磁性材料，例如不銹鋼材。

於一實施例中，該二模具本體之至少一個包括一磁性材料，其面對該感應器機構的表面(除開其模塑區域的表面)被覆蓋有一由非磁性材料所製成的防護層，且防止磁場進入該模具本體。

於一實施例中，該中間件包括一非磁性材料，其較佳地係具有一低電阻率，例如是鋁。

於一實施例中，該中間件包括一由例如是矽的材料所製成的接觸套件。

於一實施例中，該中間件包括一具有放射率高於 0.7 及由例如是石墨之材料所製造之特徵的材料。

於一實施例中，該二模具本體之至少一個包括一冷卻管道網。

於一實施例中，該中間件亦包括一冷卻管道網。

於一實施例中，由該感應器機構所產生之磁場的頻率至少是等於 10 kHz，且較佳地是最高等於 100 kHz。

於一實施例中，該感應器機構包括分別和該底模及該上本體整合一起之二可分離的部件。

本發明亦關於一種用於一例如以上所界定之模塑裝置的預熱方法，該方法包括以下步驟：

- 將中間件放置於該底模及該壓模之間；
- 將該中間件及二模具本體彼此電氣絕緣開，以一方面使該中間件及該底模的相對表面，及另一方面使中間件及該壓模的相對表面限定出兩個空氣間隙；
- 供應感應器機構動力以產生環繞該底模、該壓模及該

中間件之磁場；

- 使得該磁場循環穿過該二空氣間隙，並於該模塑區域、該底模及該壓模的表面上感應電流，因而達成將預熱限制在該模塑區域的表面上。

本發明亦有關一種用於一材料的模塑方法，其包括以下步驟：

- 執行一例如以上所界定之模塑裝置的預熱；
- 從該模塑裝置移開該中間件；
- 將待被模塑的材料放置於模塑本體之一上；
- 藉由在該二模塑本體之間產生一壓力來模塑該材料；
- 冷卻該模具；
- 移開該被固化件。

最後，本發明係有關一種用於一材料的模塑方法，其包括以下步驟：

- 執行一例如以上所界定之模塑裝置的預熱，一待被模塑的材料被預先放置在該底模及該中間件之間；
- 從該模塑裝置移開該中間件；
- 藉由在該二模塑本體之間產生一壓力來模塑該材料；
- 冷卻該模具；
- 移開該被固化件。

本發明之其他特徵及優點將由閱讀以下作為非限制範例之說明及隨附圖式而可更加被明瞭。

【實施方式】

圖 1 至 3 中所顯示之裝置 1，包括二模具本體，一下模具本體，或底模 10，及一上模具本體，或壓模 12。其二者係由一導電材料所製成，且各包括形成一分別用於該底模 10 及該壓模 12 之加熱區域或模塑區域 14、16 的部分。二模具本體 10、12 能夠彼此接觸以模塑一物件，彼此相對放置之模塑區域 14、16 隨後形成一例如是一壓縮室的封閉室。

一係彼此並連或串連且連接至一電流產生器之感應器 30 的網路，環繞由該底模 10 及該壓模 12 所形成之單元被放置。各感應器 30 包括一導引線圈及二可分離的部件 32、34。該下部件 32 係和該底模 10 整合在一起，而該上部件 34 係和該壓模 12 整合在一起。

依據本發明，為能達成該裝置 1 的預熱，一中間件，或心件 18 被放置在該底模 10 及該壓模 12 之間。該心件 18 係由導電材料所製成，且其形狀係設計成符合該底模及該壓模之模塑區域的形狀。於圖 1 中的範例，該心件 18 的形狀係和該模塑區域的形狀完全相配，但如同隨後可見的，其他的構形係可能的。心件 18 係藉由楔件 24 與該底模 10 及該壓模 12 電氣絕緣，楔件 24 可由電磁場穿透，且例如係陶製的。該絕緣可藉由被放置在該底模及該壓模或在該心件的各面上的其他機構(例如是具有適當厚度(數毫米))之一矽套件被達成。

當一交流電流 I_i 流經該感應器機構 30，所產的電磁場環繞該二模具本體及該心件 18。一方面介於該底模及該心件之間，及另一方面介於該心件及該壓模的電氣絕緣達成

電磁場在分隔該心件及二各模具本體的二空間中的循環。因而，該二空氣間隙 20 及 22 被限定，一介於該心件 18 及該底模 10 的相對面之間，及另一介於該心件 18 及該壓模 12 的相對面之間。為得到此效應，當該心件如圖 1 所示被放置時，該底模及該壓模大致需彼此電氣絕緣。

由該感應器機構 30 所產生之電磁場在空氣間隙 20 及 22 之內，即在介於該底模 10 及該心件 18 之間及介於該心件 18 及該壓模 12 之間循環。因而，其感應電流 I_{c1} 、 I_{c2} 及 I_{c3} 方向和電流 I_i 的方向相反。二空氣間隙 20、22 作用以使此等電流 I_{c1} 、 I_{c2} 及 I_{c3} 以獨立方式以閉迴路循環，分別通過該底模 10、該壓模 12 及該心件 18。更精確地，該等感應電 I_{c1} 、 I_{c2} 及 I_{c3} 在此三元件的表面於一相當小的深度(零點幾毫米)循環。此等電流因而具有於此三本體之表面上，且特別是在該等模塑區域 14、16 之表面上所專有的一熱作用(阻抗作用)。因此，圖 1 中的結構達成能有效地加熱該底模及該壓模之模塑區域。

在該等模塑區域 14、16 達到所要溫度之後，該裝置 1 係打開的，該心件 18 自該裝置備移開，且一待模塑的材料 40 可隨後被放置在該底模 10 上。於圖 2 之範例中，該材料在被放置前被預熱，但其他材料當然可在不做任何預熱下被放置。然後，習知地，該壓模被移向該底模，直到二元件彼此相接觸，且該模塑(或壓縮)室被關閉。必須注意到，圖 3 所示之此步驟，該底模及該壓模不需電氣絕緣，因為該感應器機構不再作動。當該模具係在所要溫度，其不再

需要為模塑該材料 40 被加熱。

將該心件放置於該底模及該壓模之間，如同於前述之國際申請案所述及的，能達成存在一空氣間隙的優點，且特別是：

- 由於該等模具本體並未被加熱，於該表面上之該等電流(及因而之該加熱)的限制，達成了快速的加熱，

- 省能源，

- 藉由對該等模塑區域之某些部件使用不同的材料，有極佳的加熱適應性，

- 將該冷卻機構放置在極靠近該等模塑區域的可能性，及隨後之冷卻迅速性。

沒有依據本發明之心件，無法得到如此結果。因為，若無心件，其不可能產生一空氣間隙作用。實際上，該底模及該壓模無法被充分地帶成彼此更靠近，特別是當一壓縮室包括垂直於該模具之結合面的封閉表面。由於該等模塑區域的形狀複雜，其更是困難。

依據本發明，其可能在模塑如 LFT 的材料時，執行加熱/冷卻循環。若再回顧一材料被放置於 250°C 溫度的前述範例，該模具將能被加熱至一非常接近的溫度，例如 200°C 左右，且隨後當該材料係處於該封閉模具中之壓力下時，該模具將被快速地冷卻到一接近該室溫的溫度(亦即非常低於目前能得到之 80°C 的值)。因此，以一較短或相等的循環時間，得到該材料之一有效流動及該模具的充填結合該完成件之一完美的冷卻及固化。此外，將一材料在一較低

的預熱溫度下放置成為可能，因此，具有針對其降解溫度較高的安全限度。其亦導致一額外的能源節省及一相稱的冷卻速度。

針對所有判斷標準(最小可得厚度、表面精修品質、如肋條、凸起等細部之精度及品質)，所有的改良達成所得到之最終品質上很大的增進。

由於該二空氣間隙 20 及 22 的存在，具有將磁通量集中於其中的作用，其更增加於該等模塑區域之磁場的作用，及因而該感應能量被帶到該等模塑區域的表面。因此，依據本發明之裝置係更有效率。

此外，該等空氣間隙 20、22 達成限制該等感應器依據所致加熱之幾何及/或配置的影響，因為該等空氣間隙具有更均勻分配由該等感應器所產生之能量的作用。因此，沿該模具之一給定長度不規則地分開的諸感應線圈，和在一相同長度上規則地分配的諸感應線圈，基本上具有相同的作用。為求記錄，相反的，一具有單一線圈感應器及不具有任何空氣間隙的電傳導電荷之一傳統結構，提供一均勻的能量分配，由此電荷所接收到的能量具有恰對各感應線圈具有局部最大值。此具該感應線圈之非均勻分布的可能性證明出特別有利，因為，於依據本發明之該裝置中，環繞該模具之感應線圈及此模具可被提供有一定數目的突出元件，例如是裝設楔件、頂出件等等。因此，在必要時，可在兩線圈之間留下重要的間隔，而不偏袒加熱品質。

相較該裝置之其他部分，該心件 18 需要較少概念約

束，及展現可忽略地額外費用。實際上，該心件 18 可以單件式形式被完成，例如是藉由模塑或鍛造方法，且其不需任何特別的表面精修(因為其未打算與待被模塑之材料接觸)，且因此不需任何昂貴的加工程序。此外，於加熱階段中，於該心件 18 上之機械應力是低的，由於其機械阻抗，其需要較少的限制，且能具有較大自由度來選擇該心件的材料。最多的情況是該心件 18 將進一步具有相較於該二模具本體較小的厚度，其再次降低該心件 18 及依據本發明之裝置整體的製造成本。此外，該心件的費用相較於壓縮室的製造成本是可忽略的，該壓縮室係用於電氣絕緣該底模及該壓模，同時達成所要的緊密度。

由於該心件的主要功能係在限制在該裝置 1 中之二空氣間隙，其形狀需較該等模塑區域之形狀有較小的限制。因此，其能具有非完全地符合該底模及該壓模之該等模塑區域之形狀的形狀(如圖 1 所示)，而相反地，其係適當地與其等偏離開，以界定特別的空氣間隙形狀。其亦可能獨立地完成空氣間隙，特別是針在該壓模及該底模之間具有不同的加熱作用(例如是使加熱該底模多於該壓模等等)。

此後敘述該空氣間隙之一調適性概念之範例。由於相對該等模塑區域 14、16 被放置之該心件 18 之該等表面 181、182 的形狀，可和該等模塑區域之形狀無關，因此其可能藉由使用該感應及阻抗現象極微細地調整所得到加熱。特別地，其係可能修改該空氣間隙的寬度，以避免局部過熱極/或加熱不足現象。如同一範例，圖 4a 及 4b 顯示

該裝置 1 的細部，顯示出該底模 10 及該心件 18，及由該感應器於該空氣間隙 20 所產生之磁場的循環。圖 4a 顯示一具有一固定寬度之一空氣間隙，且如同吾人可見的，當此空氣間隙並非是成直線的，相較於外側該通量係更集中於由該空氣間隙所形成之曲弧內側，因為該磁通量流過較無磁阻的通路。過熱及加熱不足因而出現在此些曲弧位置，分別於該曲弧的內側及外側。圖 4b 顯示同樣的空氣間隙 20，但具有不一致的寬度，特別是具有一在該空氣間隙造成一曲弧之位置處被局部修改的寬度。依據該等情況，此厚度的增加或縮減能夠調整於圖 4a 中之磁通量的非均勻分佈。因此，於圖 4b 中，吾人可見到該磁通量的分佈是均勻的。

用於製造該心件 18 的材料具優點的係非磁性的，較佳地係具有一低電阻率，例如銅及鋁。其能防止最大能量損耗，因為在大部分加熱心件 18 的應用上，其是無用的。當然，由該磁場所感應的電流將循環通過由非磁性材料所製成的心件，其隨後將稍微被加熱，但幾乎所有由該感應器所產生的能量將被射入該底模及該壓模。例如，若該心件 18 係由鋁所製成，其所接收到的能量為射入該底模 10 及該壓模 12 之能量的約 5%。依據該等情況，該心件將可以不同的材料製造於其兩面或僅在一面（例如藉由插入件），其因此能夠細微地及局部地控制阻抗及感應現象（及因而得到的溫度）。

為了將最小化在該底模 10 及該壓模 12 中的能量損耗，此二元件可被製成二部件：一部件（分別為 101 用於該底

模及 121 用於該壓模)，包括該等相連結的模塑區域 14、16、包括磁性材料，最終具有居禮點。一第二部件(分別為 102 用於該底模及 122 用於該壓模)，包括非磁性或非極磁性化合物。形成部件 101、121 之磁性材料包括該等模塑區域 14、16，較佳係具有高於銅及/或鈦之電阻率的電阻率。該等模塑區域之高電阻率之優點為其能有較有效率之感應加熱。然而，其必須注意到該材料之導磁性亦具有對該感應加熱產出的影響。該部件 102、122，不包括該等模塑區域，包括一係為介於該機械特性及電特徵之間之折衷的材料。實際上，為限制在放置於該等模塑區域之後的該等雙部件中的能量損耗，及因此集中所有加熱作用在該等模塑區域之表面，形成該部件 102、122 的材料之磁性及阻抗性必須越低越好，同時具有對模塑階段之重要及重複努力為必需的機械阻抗。為此目的，極有興趣選擇不銹鋼及銅。

在一變化型中，該底模 10 及該壓模 12 可依照國際申請案 WO 2007/031660 中所述及的方法被製成。因此，該底模 10 及該壓模 12 包括其等之個別模具塑區域將以磁性材料被一體製成，而該底模及該壓模相對該感應器機構的表面將被塗覆有由非磁性材料例如是銅所製成的防護層，除開該等模塑區域 14、16 之表面。於此結構中，該防護層具有高於該電磁場之穿透深度的寬度。因此，該感應電流循環於該防護層中，造成短暫加熱及一點能量損耗，除開材料對該感應加熱非常有作用之該等模塑區域之表面的位置。

顯示於圖 1 及 2 中之裝置具有一冷卻系統，以達成藉由高速率被加熱件的完成或變換。為此目的，其於該底模 10 及該壓模 12 中提供一管道網(分別為 26 及 28)，用於循環一靠近該等模塑區域之表面的冷卻液。所產生之冷卻相當好，一方面是因為該金屬模具本體係相當導熱的，且另一方面是因為該等管道可被儘可能放置於靠近該等模塑區域 14、16 的表面。因此，所產生的冷卻相當有效率，因為其在整個處理件係快速極均勻的。

於某些情況下，該心件亦具有一冷卻系統，亦為圖 5 中可見之管道 27 的形式。實際上，即使其被稍微地加熱，該心件在數個循環後達到一重要的溫度(該冷卻可在預訂的數個循環之後接著被執行)。

如前述說明的，該等感應器 30 係由兩個分別和該底模 10 及該壓模 12 一體形成之可分離的部件 32、34 所形成的，其使被處理件在模塑後能快速地被取出，及因而促成高速率的製造。於該加熱階段期間，介於該感應器網之二部件 32、34 之間的電氣連續性，藉由電接觸器 36 被保持。該等電接觸器允許一重要的行程，同時保持介於該二部件 32、34 之間的電氣連續性。實際上，為了在該心件 18 被放置於該底模 10 及該壓模 12 之間時，提供該等感應器動力，其必須提供一大於零點一公分的行程。因此，於圖 6 之範例中，各接觸器 36 係提供有一和該下部件 32 一體形成的公元件 360，此公元件於一和該上部件 34 一體形成的母元件 362 中滑動。介於該公元件 360 及該母元件 362 的電氣接

觸，例如係藉由放置於該母元件 362 中及夾籍該公元件的金屬彈性片 364 被保持。例如，該母元件係於該上部件 34 中之空腔被延長，用以保持所需之行程。

依據本發明之裝置亦能達成就地預熱材料，亦即直接加熱於該模具。該就地預熱該材料，對於例如是板件形式，於低溫是堅硬的，及需要預熱以正確地變形之某些複合材料是有用的。因此，該材料及該裝置係同地被預熱。為此目的，被放置於該底模 10 及該心件 18 上的材料被放置抵靠該材料。為了改善該預熱階段之效率，其有利地於和該材料接觸之心件的表面上覆蓋一接觸套件例如矽。該心件 18 能因此施加一壓力於該材料上，以改善介於該熱底模及該材料之間的接觸及因而之熱感應(然而，在缺乏接觸時，介於該底模及該被處理件之間的對流係足夠加熱該材料)。於導電件之情況中，(例如，被處理件包含碳纖維)，此套件能電氣絕緣該心件。

在一本發明的變形例中，如同該就地預熱被應用於該裝置的預熱，該心件 18 係由能輻射加熱的材料製成。為此目的，此類材料必須於被加熱時具有重要的熱輻射，例如是具有高於 0.7 之放射率，例如是石墨。此類材料是導電的，其因此能保持依據本發明之心件的功能(亦即對該二空氣間隙之限制)，但是當其溫度因為該等感應電流循環而增加時，其將藉由輻射加熱該底模及該壓模。若藉由輻射心件就地預熱，該心件將不會和待被加熱的材料直接接觸，但會非常靠近它被放置。

在另一種變形例中，其提供使用一金屬心件 18 對流預熱。該心件將隨後被放置非常靠近(但不接觸)該底模及該壓模，若僅預熱該裝置 1，或被放置非常靠近(但不接觸)該材料及該壓模若就地預熱該材料。有利地，該心件 18 將由磁性材料及/或具有高電阻率之材料製成，以使該材料係藉助該感應器機構被強力地加熱。

【圖式簡單說明】

- 圖 1 至 3 顯示依據本發明之裝置於對應三執行步驟之三種狀態；

- 圖 4a 及 4b 顯示該下模具本體及該中間件之細部；

- 圖 5 顯示一依據本發明之裝置的剖視圖；

- 圖 6 係圖 5 中之裝置與其被提供之電接觸器之一實施例的詳細視圖。

【主要元件符號說明】

1：裝置

10：下模具本體/底模

12：上模具本體/壓模

14：模塑區域

16：模塑區域

18：中間件或心件

20：空氣間隙

22：空氣間隙

24：楔件

30：感應器/感應器機構

32：下部件

34：上部件

36：電接觸器

40：材料

101：部件

102：第二部件

121：部件

122：第二部件

181：表面

182：表面

360：公元件

362：母元件

364：金屬彈性片

I_{c1} 、 I_{c2} 及 I_{c3} ：感應電流

I_i ：電流

七、申請專利範圍：

1. 一種用於變換一材料的模塑裝置，其包括：
 - 一下底模，其由導電材料製成，且包括一準備和待被變換之材料接觸的模塑區域；
 - 一上壓模，其由導電材料製成，且包括一準備和待被變換之材料接觸的模塑區域；
 - 一可被移開的中間心件，其由導電材料製成，且準備被放置於該底模及該壓模之間；
 - 感應器機構，其能夠環繞該底模，該壓模及該中間心件而產生磁場；此三元件彼此電氣絕緣，使得一方面該中間心件及該底模之相對表面，及另一方面該中間心件及該壓模之相對表面限定出兩個空氣間隙，在該底模(10)之模塑區域(14)的表面上及該壓模(12)之模塑區域(16)的表面上產生感應電流的磁場在其中循環，因而達成限定感應器的作用於模塑區域(14、16)的表面。
2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其包含為磁場穿透之楔件，該裝置一方面在該底模及該中間心件之間保持電氣絕緣，且另一方面在該中間心件及該壓模之間保持電氣絕緣。
3. 依據申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該底模之模塑區域及該壓模之模塑區域可形成一如以壓縮室而為人所知的封閉室。
4. 依據申請專利範圍第 4 項所述之裝置，其中該底模包括其個別的模塑區域的一部件包括一磁性化合物，其具

有比銅的電阻率更高的電阻率。

5. 依據申請專利範圍第 4 項所述之裝置，其中該磁性化合物係鎳-鉻基鋼或鈦基鋼。

6. 依據申請專利範圍第 4 項所述之裝置，其中該底模之不同於該包括模塑區域之部件的一部件是以非磁性的不銹鋼或以銅製成的。

7. 依據申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該底模(12)包括其個別的模塑區域(16)的一部件(121)包括一磁性化合物，其具有比銅的電阻率更高的電阻率。

8. 依據申請專利範圍第 7 項所述之裝置，其中該磁性化合物係鎳-鉻基鋼或鈦基鋼。

9. 依據申請專利範圍第 7 項所述之裝置，其中該底模(12)之不同於該包括模塑區域(16)之部件(121)的一部件(122)是以非磁性的不銹鋼或以銅製成的。

10. 依據申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該底模(10)或壓模(12)之至少其中一個包括一種磁性材料，除了其模塑區域的表面之外，其相對感應器機構的表面被覆蓋有一由非磁性材料所製成的防護層，以防止磁場進入該模具本體。

11. 依據申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該中間心件係以鋁製成的。

12. 依據申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該中間心件包括一由例如是矽的材料所製成的接觸套件。

13. 依據申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項所述之裝

置，其中該中間心件係以具有放射率高於 0.7 的材料製成的。

14. 依據申請專利範圍第 13 項所述之裝置，其中該中間心件係以石墨製成的。

15. 依據申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該底模或壓模之至少其中之一包括一冷卻管道網。

16. 依據申請專利範圍第 1 項中任一項所述之裝置，其中該中間心件包括一冷卻管道網。

17. 依據申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中由該感應器機構所產生之磁場 F 的頻率大於或等於 10kHz，且小於或等於 100kHz。

18. 依據申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該感應器機構包括分別和該底模及該壓模整合一起之二可分離的部件。

19. 一種用於依據申請專利範圍第 1 項所述之裝置的預熱方法，該方法包括以下步驟：

- 將中間心件插置於該底模及該壓模之間；
- 成對地將該中間心件從該底模和該壓模電氣絕緣開，以使得一方面使該中間心件及該底模的相對表面，及另一方面使中間心件及該壓模的相對表面限定出兩個空氣間隙；
- 供應感應器機構動力以產生環繞該底模、該壓模及該中間心件之磁場；
- 使得該磁場循環穿過該二空氣間隙，並於該等模塑區

域、該底模及該壓模的表面上感應電流，因而達成將預熱限制在該等模塑區域的表面。

20. 一種模塑方法，其包括以下步驟：

- 執行依據申請專利範圍第 19 項所述之模塑裝置的預熱；
- 從該模塑裝置移開該中間心件；
- 將待被模塑的材料放置於底模或壓模之其中之一上；
- 藉由在該二底模與壓模之間產生壓力來模塑該材料；
- 冷卻該模具；
- 移開該被固化的以該模塑材料製成的部分。

21. 一種用於一材料的模塑方法，其包括以下步驟：

- 執行依據申請專利範圍第 19 項所述之模塑裝置的預熱，一待被模塑的材料被預先放置在該底模及該中間心件之間；
- 從該模塑裝置移開該中間心件；
- 藉由在該底模與壓模之間產生壓力來模塑該材料；
- 冷卻該模具；
- 移開該被固化的以該模塑材料製成的部分。

八、圖式：

(如次頁)

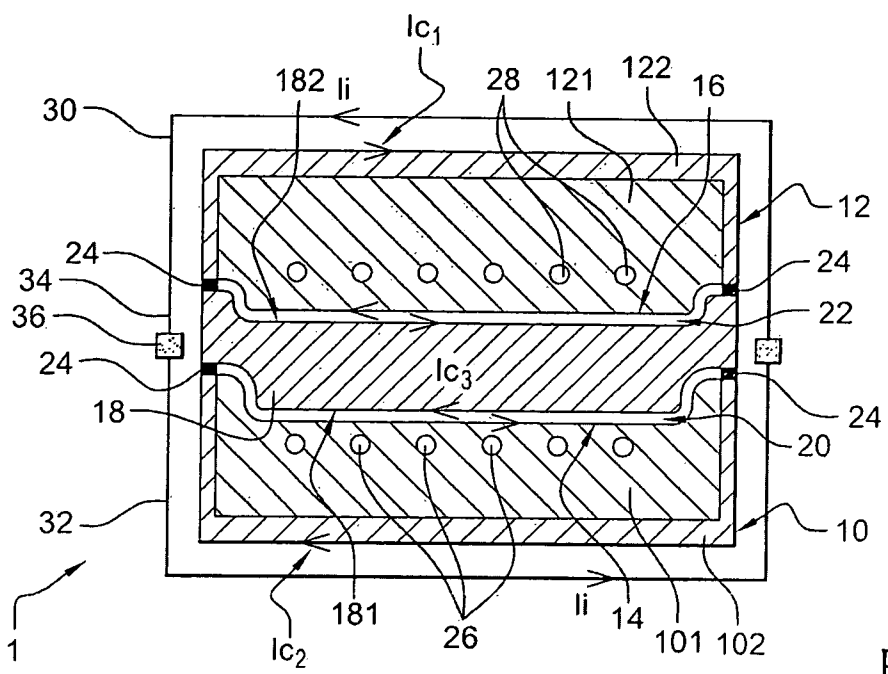


圖1

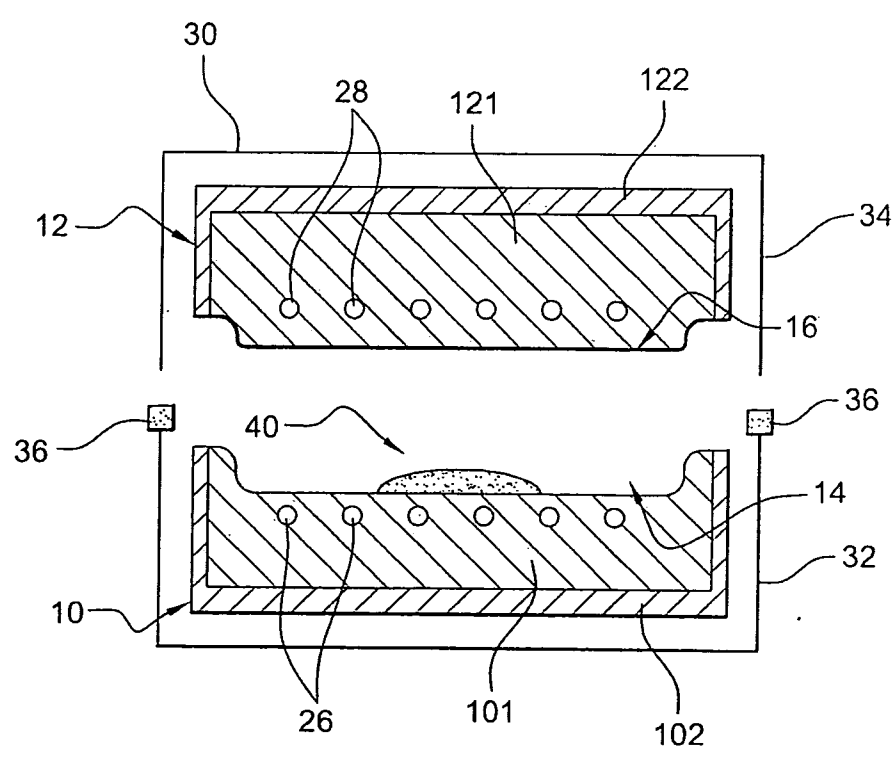


圖2

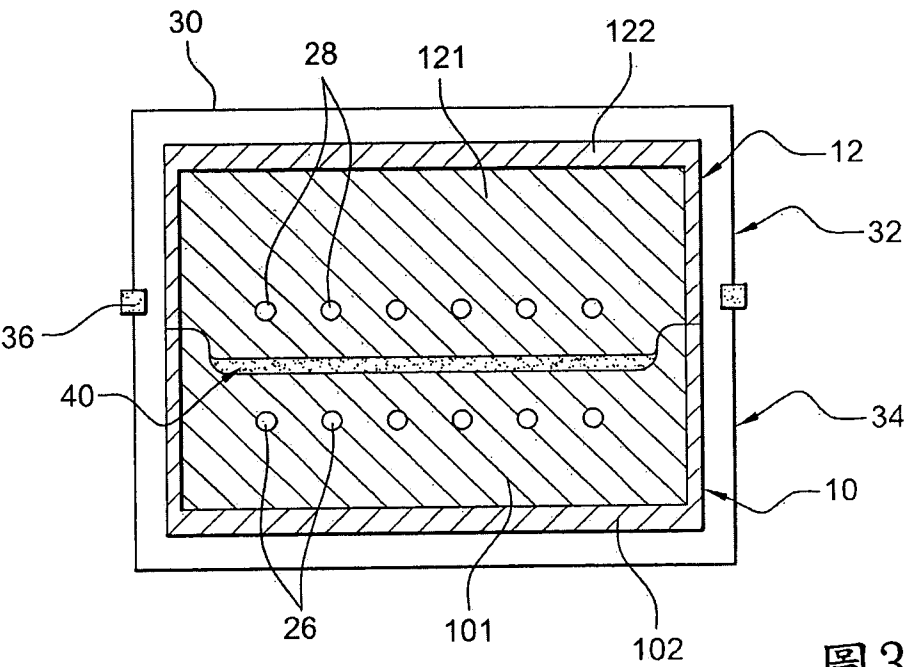


圖3

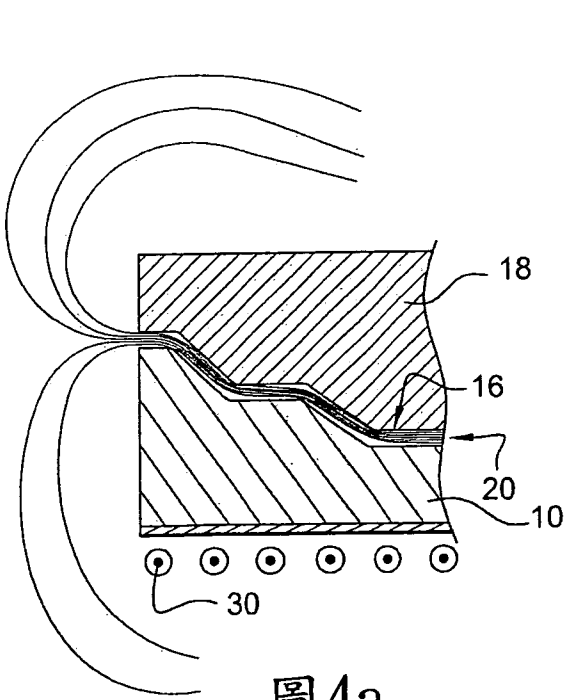


圖4a

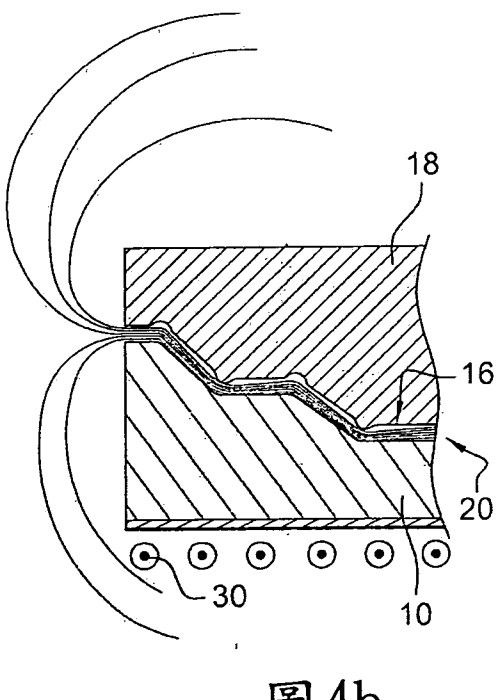


圖4b

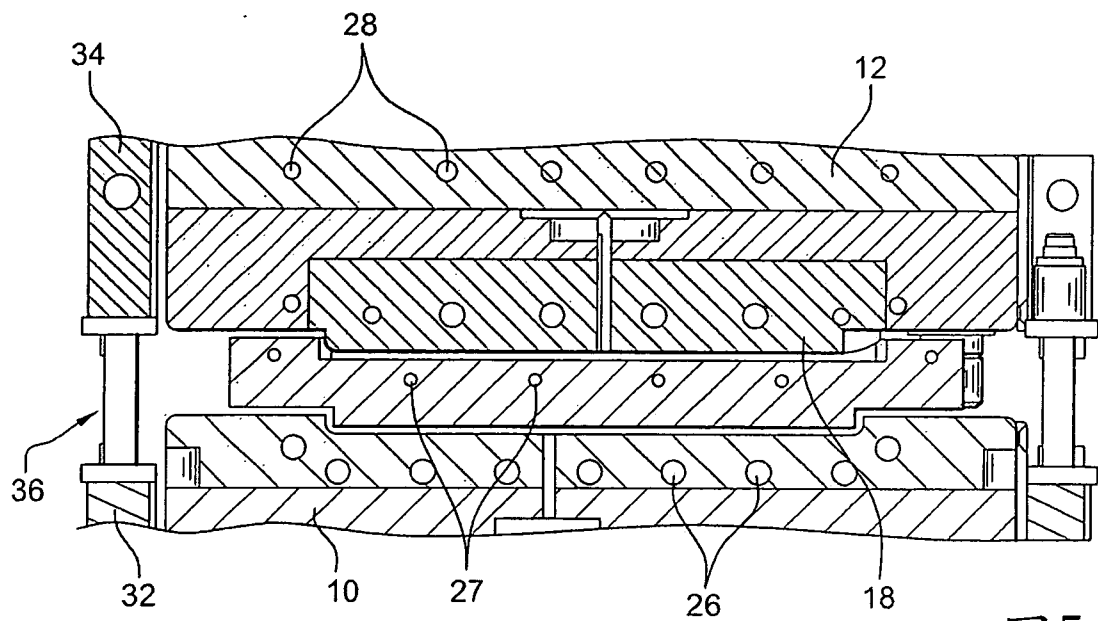


圖5

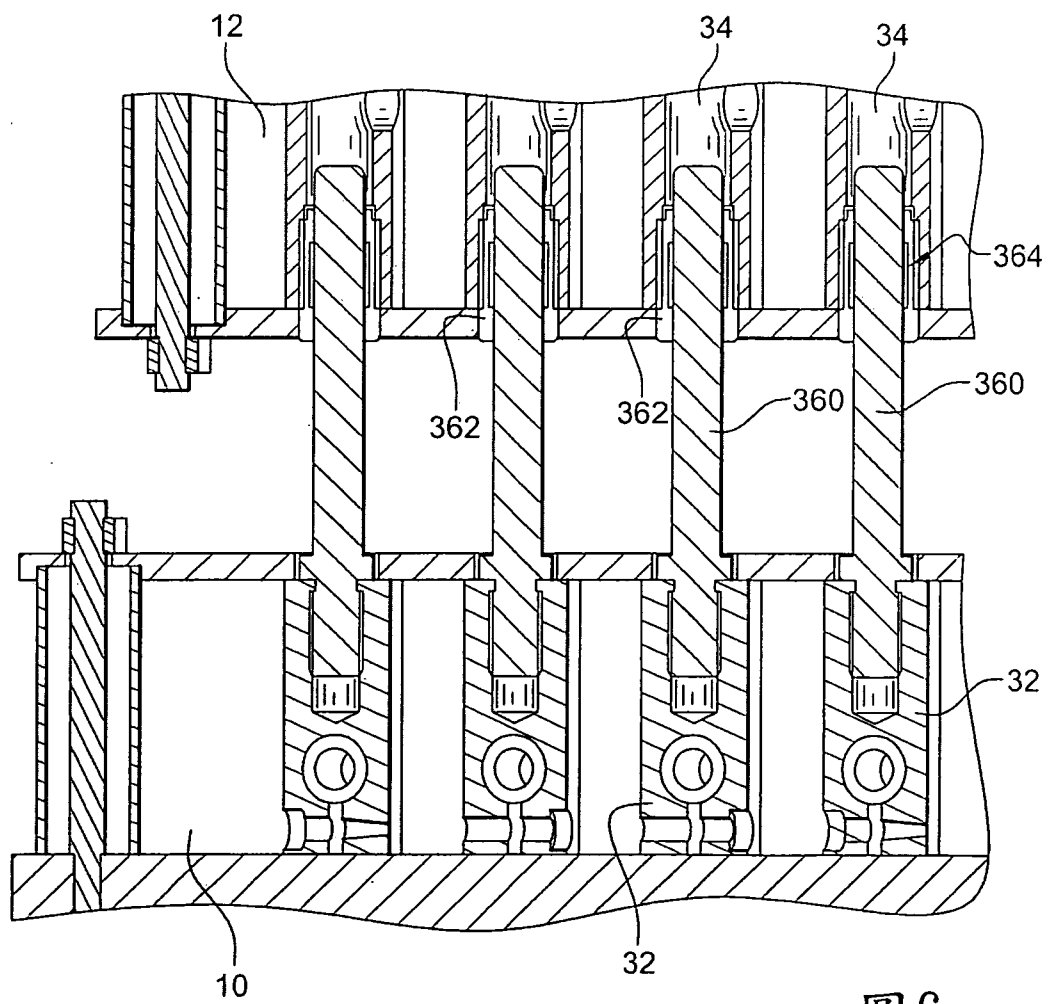


圖6