

修正
補充
本98年10月20日

發明專利說明書

中文說明書替換本(98年10月)20日

(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：095135011

※ 申請日期：95.9.21

※IPC 分類：B29C^{45/13},^{45/14}

一、發明名稱：(中文/英文)

模具、模具溫度調整方法、模具溫度調整裝置、射出成形方法、射出成形機、及熱塑性樹脂片材

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

1. 日商三菱重工業股份有限公司

MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.

2. 日商三菱重工塑膠科技股份有限公司

MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES PLASTIC TECHNOLOGY CO.,
LTD.

代表人：(中文/英文)

1. 佃 和夫 / TSUKUDA, KAZUO

2. 佐藤 敏彌

住居所或營業所地址：(中文/英文)

1. 日本國東京都港區港南二丁目16番5號

16-5, KONAN 2-CHOME MINATO-KU, TOKYO 108-8215, JAPAN

2. 日本國名古屋市中村區岩塚町字高道1番地

1, AZA TAKAMICHI, IWATSUKA-CHO, NAKAMURA-KU
NAGOYA, AICHI-KEN, JAPAN

國 籍：(中文/英文)

1. 日本 JAPAN

2. 日本 JAPAN

三、發明人：(共 6 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 別所 正博
BESSHO, MASAHIRO
2. 上地 哲男
UWAJI, TETSUO
3. 村中 治
MURANAKA, OSAMU
4. 宮川 智志
MIYAGAWA, SATOSHI
5. 戶田 直樹
TODA, NAOKI
6. 渡邊 吉典
WATANABE, YOSHINORI

國 籍：(中文/英文)

1. 日本 JAPAN
2. 日本 JAPAN
3. 日本 JAPAN
4. 日本 JAPAN
5. 日本 JAPAN
6. 日本 JAPAN

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. 日本；2005年09月21日；特願2005-273635
- 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】

本發明係有關在導光板、擴散板等之單面整面形成許多精細之凹凸紋路，將熱塑性樹脂之片材成形之射出成形機之成形用模具，特別有關選擇於射出成形時，可將超過樹脂之玻璃轉移點溫度之模具模穴溫度維持一定時間之具有導熱性之材質之模具，藉此提高成形品表面之轉印性，成形品固化後立即取出以加速成形週期之模具、模具溫度調整方法、模具溫度調整裝置、射出成形方法、射出成形機及熱塑性樹脂片材。

【先前技術】

於射出成形機之樹脂填充步驟中，若樹脂於低溫之模具內急速固化，則成形品之表面變粗，模具面之轉印變得不充分。為了避免此，提案於填充前加溫模具，樹脂填充後，使冷媒液通過模具內之熱介質通路，以迅速冷卻成形品而縮短成形步驟之週期時間之成形方法。關於此成形方法，專利文獻1所揭示之以往例，係將單面整面浮現微細之凹凸紋路之薄片材狀之液晶顯示器用導光板成形之方法，於以下說明其概略。

一種藉由射出成形機之成形方法，其係把用以將對角尺寸14吋以上之導光板成形之模具之模穴面，預先加熱至樹脂材料之流動性佳之玻璃轉移點溫度以上，於該模穴內，以 $15\text{ cm}^3/\text{sec}$ 以下之緩慢射出速度填充熔融樹脂，填充後，使模具之模穴面降低至玻璃轉移點溫度以下，以使成

形品固化，並且打開模具取出成形品。

而且，為了提高模穴面之加熱速度、冷卻速度以縮短成形週期時間，形成此成形方法所用之模具之模穴面之一部分材料宜為鈹銅等導熱性佳之材料。

而且，對於想要在短時間正確地控制模具溫度，縮短成形週期，並且提升成形品之圖案轉印精度之課題，已提案一種射出成形用模具，其係具有：高溫熱介質之供給裝置及該高溫熱介質對模具之供給機構、中溫熱介質之供給裝置及該中溫熱介質對模具之供給機構、以及低溫熱介質之供給裝置及該低溫熱介質對模具之供給機構；並且已提案一種射出成形品之製造方法，其係於射出熔融樹脂前，對模具內之熱介質通路供給高溫熱介質，於模具升溫後，將供給之熱介質切換為中溫熱介質，將模具溫度大致保持於一定，於射出熔融樹脂後，對模具內之熱介質通路供給低溫熱介質而冷卻模具。(專利文獻2)

專利文獻1：日本專利第3601463號公報(圖2)

專利文獻2：日本特開2004-322597號公報(圖1)

發明所欲解決之問題

如以往例之專利文獻1所示，將模具之模穴面預先加熱至樹脂材料之流動性佳之玻璃轉移點溫度以上，於模穴內以低射出速度填充熔融樹脂，冷卻模具而取出成形品之成形方法，其成形品之表面之精細重現性良好，但由於成形週期變得時間長，因此具有生產性不佳之問題點。

而且，如以往例之專利文獻2所示之射出成形品之製造

方法，其為了供給高溫、中溫、低溫之3系統之熱介質，需要3系統之溫度調整裝置及熱介質供給機構、熱介質回收槽等，裝置多且控制機構亦複雜。而且，為了抑制在射出及樹脂之保壓步驟，由熔融樹脂帶入之熱量所造成之升溫，將模具溫度保持於中溫，必須持續長時間供給中溫熱介質，而且，若根據實施例，成形品冷卻亦需要長時間，因此可設想成形週期時間會變得相當長，各熱介質之回流量亦多，消耗之熱能亦多。

本發明之目的在於提供選擇構成模具之模穴面之材料，將熔融樹脂所保有之熱量利用於模穴面之加熱，同時一面謀求保壓步驟、冷卻步驟中之熱介質供給量之效率化，節約熱能，一面可保持成形品表面之精細重現性及縮短成形週期之模具、模具溫度調整方法、模具溫度調整裝置、射出成形方法、射出成形機及熱塑性樹脂片材。

【發明內容】

本發明採用以下各手段以謀求解決課題。

(1)第一手段之模具之特徵為固定側模具、可動側模具皆安裝於母模內而於開放側形成模穴面，於自模穴面一定距離之位置穿孔有複數熱介質通路，並包含導熱率 $20\sim 40\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 之金屬且厚度為 $15\sim 30\text{ mm}$ 之矩形板狀模仁、夾設於母模與模仁間，且導熱率為 $5\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 以下之隔熱板、於模仁之反模穴面之兩端以通到模仁之熱介質通路之方式安裝之1對熱介質歧管、及壓緊模仁之4緣端而固定於母模之複數壓緊構件。

(2)第二手段之模具之特徵為，於上述第一手段之模具中，前述模仁之材質為不銹鋼，前述隔熱板為玻璃纖維補強之耐熱性樹脂或陶瓷。

(3)第三手段之模具溫度調整裝置具備：上述第一手段之模具；中溫度調整機構，其係將熱介質調整為成形品樹脂之玻璃轉移點溫度附近之設定溫度；及低溫度調整機構，其係將熱介質調整為設定低溫；並選擇性地切換經上述中溫度調整機構進行溫度調整之熱介質與經上述低溫度調整機構進行溫度調整之熱介質，並供給至模仁之熱介質通路以進行模仁之溫度控制；其特徵為包含：檢測固定側模具及可動側模具之個別模仁溫度之複數模仁溫度檢測機構；分別設定中溫熱介質溫度、低溫熱介質溫度、熔融樹脂填充開始之模仁溫度、停止供給低溫熱介質並開始密封該介質之模仁溫度、及填充樹脂冷卻終了並開始開模之模仁溫度的模仁溫度設定機構；控制模仁溫度成為各設定溫度之模仁溫度設定機構；設定保壓限度時間之計時器；設定自保壓開始後，到打開熱介質出口而對模仁供給低溫熱介質為止之時間的計時器；設定自將供入模仁之低溫熱介質密封，到解除密封、供給中溫熱介質為止之時間的計時器；及可於對成形步驟之模仁溫度曲線，將上述各設定值進行畫面顯示，並可切換畫面，將實際成形步驟之模仁溫度實測值，與設定值同時標示或單獨顯示之顯示機構。

(4)第四手段之射出成形方法係使用上述第三手段之模具溫度調整裝置，於熔融樹脂填充前加熱模具之模仁，樹

脂填充後則冷卻前述模仁者；其特徵為：樹脂之玻璃轉移點溫度設為 T_g 時，對模仁供給大致與 T_g 同一溫度之中溫熱介質，將填充步驟開始之模仁溫度 T_H 設為 $T_g-5^\circ\text{C} \sim T_g-10^\circ\text{C}$ ，於模仁溫度達到 T_H 之時點，停止供給中溫熱介質，關閉熱介質出口，於中溫熱介質封入於模仁內之狀態下，開始成形機之射出，填充熔融樹脂，維持藉熔融樹脂之熱量而升溫至溫度 $T_S=T_g \sim T_g+10^\circ\text{C}$ 之模仁溫度，自保壓開始時經過設定時間後，打開熱介質出口，一面對模仁供給低溫熱介質，一面排出積存於模仁內熱介質通路中之中溫熱介質，繼續供給低溫熱介質，進行模仁之冷卻步驟，保壓限度時間後或模具溫度成為 T_g 以下時，解除樹脂之保壓，達到模仁溫度 $T_M=T_g-5^\circ\text{C} \sim T_g-15^\circ\text{C}$ 後，停止對模仁供給低溫熱介質，同時關閉熱介質出口，藉此將低溫熱介質封入模仁內，進行徐冷，模仁溫度成為成形品之熱變形溫度 T_L 以下時，開模取出成形品後，切換為中溫熱介質，打開熱介質出口，將低溫熱介質排出模仁，朝填充步驟開始之模仁溫度 T_H 升溫。

(5)第五手段之熱塑性樹脂片材之特徵為：使用上述第一模具，以上述第四所記載之射出成形法製造，成形品面上之稜柱之平均高度相對於模具模穴面上之稜柱之平均高度轉印90%以上。

(6)第六手段之模具溫度調整方法之特徵為：使用上述第三手段之模具溫度調整裝置，於射出步驟每一週期，將以上述第四手段之射出成形方法所進行之成形步驟之實測

模具模仁溫度，顯示於射出成形機之顯示機構之畫面，調整中溫熱介質溫度(T_{HW})、低溫熱介質溫度(T_{LW})、填充開始模具模仁溫度(T_H)、低溫熱介質之供給停止溫度(T_M)及開模開始之模仁溫度(T_L)之設定值，以使來自射出成形機之樹脂之成形條件為最佳，成形週期之時間為最短，並監視射出步驟時之模具模仁溫度。

(7)第七手段之射出成形機之特徵為：可於相同畫面上，切換顯示具有上述第三手段之模具溫度調整裝置之射出成形機所具備之射出填充條件之設定畫面、及上述模具溫度調整裝置之顯示機構之畫面。

(8)第八手段之模具之特徵為，於上述第一或第二手段之模具中，自模穴表面至熱介質通路之中心之距離 c 係相對於模仁厚度 t 為 $c/t \geq 0.58$ ，相對於熱介質通路之間隔間距 p 為 $p/c \leq 1.1$ 。

(9)第九手段之模具之特徵為，於上述第一、第二或第八手段之模具中，於熱介質通路與歧管相通之位置，熱介質通路之內徑設為 d 時，到熱介質通路之封閉端部為止之深度 f ，係距離與歧管之連通孔緣為 $3d$ 以下。

(10)第十手段之模具之特徵為，於上述第一、第二、第八或第九手段之模具中，於相當於模仁之熱介質通路與熔融樹脂用澆口襯套干涉之位置之澆口襯套側面設置溝，藉以使於熱介質通路不產生狹窄部。

(11)第十一手段之模具之特徵為，於上述第一、第二、第八或第九手段之模具中，於相當於模仁之熱介質通路與

熔融樹脂用澆口襯套干涉之位置之澆口襯套側面，設置對中心軸為同心圓狀之溝，藉以形成繞過澆口襯套之熱介質迂迴路。

(12)第十二手段之模具之特徵為，於上述第一、第二、第八或第九手段之模具中，於相當於模仁之熱介質通路與熔融樹脂用澆口襯套干涉之位置之澆口襯套所嵌合之貫通模仁之模仁孔之內側面，設置對中心軸為同心圓狀之溝，藉以形成繞過澆口襯套之熱介質迂迴路。

(13)第十三手段之模具之特徵為，於上述第一、第二、第八或第九手段之模具中，於相當於模仁之熱介質通路與熔融樹脂用澆口襯套干涉之位置之澆口襯套側面，設置對中心軸為同心圓狀之溝，並且於該澆口襯套所嵌合之貫通模仁之模仁孔之內側面，亦設置對中心軸為同心圓狀之溝，藉以於該澆口襯套與該模仁孔嵌合時，兩者之溝形成繞過澆口襯套之熱介質迂迴路。

(14)第十四手段之模具之特徵為，於上述第一、第二、第八或第九手段之模具中，將相當於模仁之熱介質通路與熔融樹脂用澆口襯套干涉之位置之澆口襯套側面，以大徑與小徑不同之外徑形成階差，於該澆口襯套所嵌合之貫通模仁之模仁孔之內側面，亦以對應之大徑與小徑之不同內徑形成階差，於該澆口襯套與該模仁孔嵌合時，藉兩者階差位置之差而形成環繞之空間，藉以形成該空間繞過澆口襯套之熱介質迂迴路。

(15)第十五手段之模具之特徵為，於上述第十一、第十

二、第十三或第十四手段之模具中，於配置於模仁之熱介質通路與熔融樹脂用澆口襯套干涉之位置之澆口襯套的上游側附近及下游側附近之貫通模仁之熱介質通路，設有橫貫連通該熱介質通路之橫貫熱介質通路。

(16)第十六手段之模具之特徵為，於上述第一、第二、第八或第九手段之模具中，於相當於模仁之熱介質通路與熔融樹脂用澆口襯套干涉之位置之澆口襯套側面，對中心軸於上述熱介質通路之方向相對向之位置，設有方向大致與上述熱介質通路正交之溝，並設置大致正交於該溝而貫通澆口襯套且連通上述對向位置之溝之熱介質連通路，藉以形成繞過澆口襯套之熱介質迂迴路。

發明之效果

關於請求項1之發明係於成形機之模具採用上述第一手段，在與模具之母模間，夾著隔熱板而安裝模仁，於該模仁，稍微離開模穴面而開設複數熱介質通路，由於是含未能稱其導熱率良好之金屬之模仁，因此高溫之熔融樹脂之熱量傳達至模仁時，該熱量不會立即被流於模仁或模仁之熱介質通路內之熱介質所吸收，而且，由於熱量亦不會從模仁移動至母模，因此熱可一面均勻地擴散至模仁全體，一面使模仁之溫度上升到稍微比玻璃轉移點溫度高之適溫，因此可容易將刻在模仁之模穴面之紋路轉印至成形品。(參考實施例#1、實施例#2)

關於請求項2之發明由於對模具採用上述第二手段，因此模仁之材質為普遍之不銹鋼，隔熱材料亦為普遍之耐熱

複合材料，因此容易取得且不昂貴。

關於請求項3之發明係以上述第三手段之模具溫度調整裝置，將上述第一、第二手段之模具模仁溫度進行最佳控制，成為適宜於成形品進行精細之凹凸紋路之轉印及成形品之生產性之構成。

關於請求項4之發明為上述第四手段之射出成形方法，於模仁溫度稍微比成形品樹脂之玻璃轉移點溫度低之溫度，射出熔融樹脂，同時於模仁內封入熱介質，移至保壓步驟，以來自樹脂之散熱，保持模仁稍微比樹脂之玻璃轉移點溫度高之溫度，調整為對成形品轉印精細之凹凸紋路之最佳溫度條件(可避免由於模仁之位置差異所造成之溫度不均)，而且於冷卻步驟，由於供給低溫冷媒來冷卻模具之模仁，於該冷卻中途，將低溫熱介質封入於模仁內，逐漸進行冷卻，以成形品之熱變形溫度以下之溫度，進行開模、成形品取出，因此中溫熱介質、低溫熱介質之熱能損失少。(參考實施例#1、實施例#2、實施例#4)

關於請求項5之發明為上述第五手段之熱塑性樹脂片材，由於使用上述第三手段之裝置，並且使用上述第四手段之射出成形方法，因此可生產性良好地獲得轉印精度高之成形品。(參考實施例#1、實施例#2)

關於請求項6之發明係於上述第六手段之模具溫度調整方法中，於射出成形機之圖像顯示機構，與成形步驟並行地顯示各溫度條件，因此容易設定及監視各步驟之模仁之溫度。

關於請求項7之發明，亦可於上述第七手段之射出成形機之圖像顯示機構，在相同畫面上，切換顯示射出填充條件之設定畫面及模具溫度調整裝置之顯示機構之畫面，使用性良好。

關於請求項8之發明係表示於上述第八手段之模具之模仁之模穴面，消除溫度不均之熱介質通路之最佳位置。
(參考實施例#3)

關於請求項9之發明為上述第九手段之模具，藉由於上述第一、第二或第八手段之模具，使到熱介質通路之封閉端部之深度為熱介質之流動不會停滯之深度，以具有避免來自熱介質之導熱不均，消除模仁之溫度不均之效果。

關於請求項10之發明為上述第十手段之模具，於上述第一、第二、第八或第九手段之模具，即使於模仁之熱介質通路之間距窄時，仍可於熱介質通路消除狹窄部，對熱介質之流動順暢、消除導熱不均、模仁之模穴面之溫度均勻化有效果。

關於請求項11之發明為上述第十一手段之模具，於上述第一、第二、第八或第九手段之模具中，於相當於模仁之熱介質通路與熔融樹脂用澆口襯套會干涉之位置之澆口襯套側面，設置對中心軸為同心圓狀之溝，藉以形成繞過澆口襯套之熱介質迂迴路。

因此，除了請求項1、請求項2、請求項8或請求項9之效果外，關於澆口襯套，構成熱澆道之噴嘴具備閥功能之附閥澆口(valve gate)之直接澆口之澆口襯套，在構造上不得

不成為粗徑，於熱介質通路之間距窄之模仁，使用構成附閥澆口之直接澆口之澆口襯套之情況，兩者會干涉，澆口襯套成為熱介質通路之障礙，但藉由設置熱介質通路之迂迴路，減低對模仁之熱介質通路造成之影響，亦即減低澆口襯套所造成之熱介質通路之管路阻抗之增大，會具有減低熱介質通路之流量之偏差，維持模仁之溫度均勻性之效果(以上為請求項11至請求項16共同之效果)。

而且，特別是由於澆口襯套與溝之接觸面積大，因此對澆口襯套之調溫效果增大，並且具有可使組裝方向任意之效果。

關於請求項12之發明為上述第十二手段之模具，於上述第一、第二、第八或第九手段之模具中，除了請求項1、請求項2、請求項8或請求項9之效果外，關於澆口襯套，除了上述共同之效果外，特別尚有可減少澆口襯套徑，並且可使組裝方向任意之效果。

關於請求項13之發明為上述第十三手段之模具，於上述第一、第二、第八或第九手段之模具中，除了請求項1、請求項2、請求項8或請求項9之效果外，關於澆口襯套，除了上述共同之效果外，特別由於可較大地取得熱介質迂迴路之剖面積，因此尚具有可減少迂迴之阻抗，提升模仁之溫度均勻性，並且可使組裝方向任意之效果。

關於請求項14之發明為上述第十四手段之模具，於上述第一、第二、第八或第九手段之模具中，除了請求項1、請求項2、請求項8或請求項9之效果外，關於澆口襯套，

除了上述共同之效果外，特別由於可較大地取得熱介質迂迴路之剖面積，因此尚具有可減少迂迴之阻抗，提升模仁之溫度均勻性，而且熱介質迂迴路之加工變得容易，並且可使組裝方向任意之效果。

關於請求項15之發明為上述第十五手段之模具，於上述第十一、第十二、第十三或第十四手段之模具中，除了請求項11、請求項12、請求項13或請求項14之效果外，關於澆口襯套，除了上述共同之效果外，特別由於可較大地取得熱介質迂迴路之剖面積，因此尚可減少迂迴之阻抗，提升模仁之溫度均勻性。而且，具有迂迴路之加工變得容易，並且可使組裝方向任意之效果。

關於請求項16之發明為上述第十六手段之模具，於上述第一、第二、第八或第九手段之模具中，除了請求項1、請求項2、請求項8或請求項9之效果外，關於澆口襯套，除了上述共同之效果外，特別由於可較大地取得作為澆口襯套之歧管之溝之空間，因此具有改善流量分布之效果。

【實施方式】

本發明之模具之模仁之構成、具備此模仁之模具(模仁)溫度調整裝置及模具(模仁)溫度調整方法之實施型態，係於射出成形機之成形步驟中，固定側模具之模仁、可動側模具之模仁均於熱介質使用水之例，以下根據圖來說明。

圖1係表示於固定側模具及可動側模具分別安裝模具之模仁之側面剖面圖及成形品之側面剖面圖；圖2為圖1之成形品之C部放大圖；圖3係從模穴側觀察固定側模具之模仁

單體之正面圖；圖4係將圖3之A-A剖面進行90度右旋轉(順時針)之剖面圖；圖5係將圖3之B-B剖面進行90度右旋轉(順時針)之剖面圖；圖6係表示安裝有圖1之模具之射出成形機及模具溫度調整裝置之模式圖。

圖7係於本發明之模具溫度控制方法之各成形步驟之模仁48，58之溫度之設定值之顯示畫面例；圖8係表示控制圖6之射出成形機及模具溫度調整裝置之控制系統之區塊圖；圖9係表示熱介質通路之端部之熱介質之進入流向之圖3之D-D剖面相當圖；圖10係表示熱介質通路之端部之熱介質之排出流向之圖3之D-D剖面相當圖；圖11係說明熔融樹脂剛射出後及熔融樹脂射出數秒後之模仁之溫度變化之剖面圖；圖12係表示實測固定側模仁及可動側模仁之溫度，並將其溫度曲線並行顯示之畫面例。

而且，圖13至圖18係表示關於本發明之改良之澆口襯套之說明圖。

使用圖1~圖5及圖9~圖12，說明模具及模仁之構成及作用。圖1係表示在固定側模具及可動側模具於開模之位置分離，於其間放置有成形品50之狀態下，從上方觀看之水平剖面。48係安裝於固定側模具之母模4之模仁(亦稱「芯板」)，58係安裝於可動側模具之母模5之模仁。

由於固定側之模仁48係其4端緣由4個壓緊構件42所壓緊而固定於母模4，因此即使由於重複加熱冷卻而模仁48之長度及寬度伸縮，仍可於壓緊部退避而避免歪曲。可動側之模仁58亦相同，由於其4端緣由4個壓緊構件43所壓緊而

固定於母模5，因此可對應於重複加熱冷卻所造成之模仁58之伸縮，而於仍可於壓緊部退避。

模仁48、模仁58均安裝於母模內時之開放側成為模穴之兩面，壓緊固定側之模仁48之4端緣之4個壓緊構件42之突出部形成模穴之端部。模仁48、模仁58係均含導熱率 $20\sim 40\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 之金屬材料(例如不銹鋼)，且於距離模穴面一定距離之位置，平行等間距地穿孔有複數熱介質通路(亦稱「調溫配管」)48a，58a之厚度 $15\sim 30\text{ mm}$ 之矩形板狀。於母模4與模仁48間、母模5與模仁58間，分別夾有導熱率為 $5\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 以下之隔熱板38，39(材質為例如玻璃纖維補強性之耐熱性樹脂或陶瓷)。模仁48，58之材質為普遍之不銹鋼，隔熱板38，39為普遍之耐熱複合材料，均容易取得且不昂貴。

於模仁48或模仁58之模穴側之整面，如圖2所示形成有間距 $b=20\sim 100\ \mu\text{m}$ 、高度 $h=10\sim 100\ \mu\text{m}$ 之稜柱等之精細之凹凸紋路。若於母模4安裝有模仁48，於母模5安裝有模仁58而夾住模具，並且填充熔融樹脂的話，則形成對角尺寸17吋以上之(厚度 3 mm 以下)之薄片材狀之矩形之成形品50，亦即使用於液晶顯示器等之導光板或擴散板成形。稜柱等之精細之凹凸紋路不僅如前述直接形成於模仁表面，亦可於金屬薄板上形成凹凸紋路，使紋路出現於模穴側而將該金屬薄板相接於模仁48或模仁58之表面設置。於成形品50之單側面，轉印有模仁48或模仁58之凹凸紋路，成為成形品面上之稜柱之平均高度相對於模具模穴面上之稜柱

之平均高度轉印有90%以上所需之成形精度。

模仁48、模仁58均於兩端之反模穴側，安裝有1對歧管49，49，並且以通到模仁48，58之熱介質通路48a，58a之方式設置，而且如圖4所示，熱介質通路48a，58a係以自模穴表面到熱介質通路48a，58a之中心之距離 c ，相對於模仁厚度 t 為 $c/t \geq 0.58$ ，相對於熱介質通路48a，58a之間隔間距 p 為 $p/c \geq 1.1$ 之方式被穿孔。

於模仁48，58之反模穴側面之兩端，固定設置對熱介質通路48a，58a供給熱介質(熱水、冷水)之流入側之歧管49及流出側之歧管49。流入側之歧管49之入口與流出側之歧管49之出口為相同側(如圖3之箭頭所示，供給熱介質之方向及排出熱介質之方向相反)，熱介質通路48a，58a係每2個以連結孔48b，58b連通，連結孔48b，58b係以歧管49之連通孔49a及密封填料59進行液體密封而連通連接。若模仁之熱介質通路之間距窄，則無嵌入密封各熱介質通路出入口及歧管之密封環之餘地，但藉由如上述，以1個歧管之孔及密封環連結2個熱介質通路，可使熱介質通路之間距變窄。

如圖9、圖10所示，於模仁48，58之熱介質通路48a，58a與歧管49連通之位置，設定熱介質通路48a，58a之內徑為 d 時，藉由使自連結孔48b之緣部到熱介質通路48a，58a之封閉端部之深度 f 如前頭之流向線所示，成為 $f \leq 3d$ ，由於熱介質之流動係流入側(圖9)、流出側(圖10)均逆流會順利與本流匯流，未有停滯，因此可維持模仁48，58之溫

度分布之均勻化。

如圖5所示，於固定側之模仁48，埋入有複數澆口襯套68，其係經由安裝於固定側模具之母模4之熱澆道14送來之熔融樹脂所用以通過者；但由於穿孔於模仁48之熱介質通路48a之數量甚多，通路間隔窄，因此可能會干涉埋入之澆口襯套68與該通路48a。由於增大此部分之熱介質通路48a之間隔、或於澆口襯套68所形成之該通路48a容許狹窄部，會有擾亂模仁48之溫度分布之均勻化之虞，因此於澆口襯套68側面設置溝68a，不增大熱介質通路48a之間隔間距以避免狹窄部。

根據圖6，說明有關射出成形機1之夾模裝置、射出單元10及模具溫度調整裝置30之構成。首先，說明夾模裝置之構成。於基台18固定設置固定壓模板2，於固定壓模板2，安裝具備模仁48之固定側模具之母模4，具備對向於母模4之模仁58之可動側模具之母模5係由鋪設於基台18之導軌19所導引，並經由線性軸承安裝在對向於固定壓模板2而移動之可動壓模板3。可動壓模板3之移動(模具開關移動)係使用油壓驅動之油壓缸22。此外，亦可使用電動螺帽螺旋等來取代油壓驅動。

直接連結於內建在固定壓模板2之複數夾模缸2a內滑動之撞鎚16，於一端部具有螺紋溝之複數壓模桿15貫穿可動壓模板3之貫通孔，設置於可動壓模板3之反模具側之複數半分螺帽17卡合於壓模桿15之螺紋溝15a，固定限制壓模桿15之拉動方向。油壓切換閥21具有按照射出成形機控制

裝置20之指令而切換油壓缸22、夾模缸2a之驅動等之油壓之作用。

固定側模具之母模4之模仁48之熱介質通路48a及可動側模具之母模5之模仁58之熱介質通路58a，係連結於模具溫度調整裝置30之熱介質之出口、入口。為了迅速傳導熱，急速將模具模穴面加熱冷卻，熱介質之切換閥配設於儘可能接近模仁48，58之位置。相接於模仁48之模穴面而設置有溫度感測器65，模仁58亦相接於模穴面而設置有溫度感測器66。各溫度感測器65，66之檢測溫度之信號送至射出成形機控制裝置20之模具溫度控制部45，按照成形條件而將模仁48，58之溫度控制為同一溫度或個別地進行溫度控制。

射出單元10為電動型。射出動作時，具備抵接於固定側模具之母模4之樹脂進入口之射出噴嘴之射出缸6，設有與射出缸6一體之框6a，於此框6a，對稱於射出缸6之中心線之兩側而安裝有1對伺服馬達12，12，球扭轉軸8，8直接連結於伺服馬達12，12之輸出軸。射出螺桿7係由移動框27限制軸方向，旋轉方向則自由地安裝，直接連結於固定設置在移動框27之中央之射出螺桿旋轉驅動馬達13之輸出軸而被旋轉驅動，進行射出缸6內之樹脂之旋轉送出及可塑化。

對稱於移動框27安裝有1對球扭轉螺帽9，9，球扭轉軸8，8螺合於此球扭轉螺帽9，9。藉由同步旋轉驅動1對伺服馬達12，12，射出螺桿7往軸方向前後行進於射出缸6中

而進行樹脂之射出動作。

射出單元10係於固定側模具之母模4與可動側模具之母模5被夾模，而由模仁48及模仁58所形成之模穴中，射出熔融樹脂。成形品冷卻固化後，可動側模具之母模5解除與固定側模具之母模4之夾模結合，藉由移動用油壓氣缸22之動作而自固定側模具之母模4離開，並且取出成形品。

射出成形機控制裝置20係按照成形步驟之程式，切換油壓切換閥21，對擔任射出成形機1之各步驟之各油壓缸送出動作油，對射出單元10之射出驅動用之伺服馬達12，12送出電流，使射出螺桿7前進、後退，對射出螺桿7之射出螺桿旋轉驅動馬達13送出電流而指示樹脂之可塑化。

說明有關模具溫度調整裝置30。低溫水槽23係內建將低溫水調整為設定低溫之冷媒所循環之熱介質配管之熱交換器。安裝於低溫水槽23之低溫水溫度感測器63檢測該槽23內之水溫，接受其檢測值之信號之模具溫度控制部45控制冷媒量，將水溫維持於設定溫度。結合於低溫水槽23之送出側配管31a與低溫水配管31b間，設置有低溫水泵26，於低溫水配管31b與配管31c間，設置有低溫水泵29，於配管31c與供給配管31e間，設置有開關閥52，供給配管31e連結於模仁48之熱介質通路48a之歧管49。

而且，於配管31c與連結於熱介質通路58a之歧管49之供給配管32間，設置有開關閥56。始於模仁48之回送側配管35a與始於模仁58之回送側配管33直接匯流而連結於配管

35c，於配管35c與結合於低溫水槽23之配管間，設置有開關閥55，於配管35c與結合於中溫水槽24之配管35b間設置有開關閥54。

中溫水槽24係內建將中溫水調整為設定中溫之熱介質所循環之熱介質配管之熱交換器，安裝有檢測中溫水之溫度之中溫水溫度感測器64。此中溫水溫度感測器64檢測中溫水槽24內之水溫，接受其檢測值之信號之模具溫度控制部45控制通過中溫水槽24之熱介質配管之熱介質量以將中溫水溫維持於設定溫度。於中溫水槽24之中溫水供給配管41，設置有中溫水循環用之中溫水泵28，該配管41經由開關閥57而連結於供給配管31e，並通到模仁48之熱介質通路48a之歧管49。

而且，中溫水供給配管41經由開關閥53而與連結於模仁58之熱介質通路58a之歧管49之供給配管32連接，始於模仁58之熱介質通路58a之回送側配管33先連接於始於模仁48之熱介質通路48a之回送配管35a，然後再度分支為配管35b，35c，配管35b內之回送排水經由開關閥54回到中溫水槽24，配管35c內之回送排水經過開關閥55而回到低溫水槽23。開關閥52，56關閉，開關閥53，57打開，中溫水供給至模仁48，58時，來自模仁48，58之排水亦經過回送側配管35a，33，開關閥54打開時，經由配管35b而回到中溫水槽24，開關閥55打開時，經由配管35c而回到低溫水槽23。

藉由關閉開關閥52，56，打開開關閥53，57，轉動中溫

水泵 28，可使中溫水流入熱介質通路 48a，58a 而加熱模仁 48，58。此時，若藉由繼續旋轉低溫水泵 26，並經過低溫水配管 31b 而通到水壓調整閥 61，以維持高設定水壓的話，則此水壓會藉由連結配管 36 經過回收槽 25 而傳至中溫水槽 24，因此可提高中溫水之飽和蒸氣壓，可將中溫水之溫度調整維持於 100 度以上。

而且，維持中溫水充滿熱介質通路 48a，58a 而關閉開關閥 53，57，停止中溫水泵 28，將中溫水封入模仁 48，58 內，可進行自然徐冷。此時，藉由打開開關閥 52，56，可使低溫水回流至模仁 48，58 之熱介質通路 48a，58a 而進行冷卻。

藉由配管 44 而與中溫水槽 24 連結之熱回收槽 25，係具有比模仁 48，58 之熱介質通路 48a，58a 之容積、及中溫水之供給配管 41、與供給配管 41 之連結部以後之供給配管 31e，32、回流側配管 33，35a、分支往中溫水側之配管 35b 之合計管內容積多之容積，於上部具有始於連接在中溫水槽 24 之配管 44 之進入口，於下部具有與通到低溫水槽 23 之連結配管 36 結合之低溫水進入口，且具備抑制收容於槽內之中溫水及低溫水之混合之機構之縱圓筒形之中溫水及低溫水之平衡槽。

將模仁 48，58 之熱介質通路 48a，58a 之熱介質從中溫水切換為低溫水時，開關閥 55 維持關閉，開關閥 54 維持打開，將中溫水回收至中溫水槽 24，藉由設置於模仁 48，58 之模穴面之溫度感測器 65，66，監視熱介質之置換狀態，

溫度感測器 65，66 檢測到熱介質通路 48a，58a 內之中溫水置換為低溫水時，打開開關閥 55，關閉開關閥 54，停止中溫水之回收，將低溫水回流。回收於中溫水槽 24 之中溫水之溢出量係送至回收槽 25，送至回收槽 25 之量之低溫水從回收槽 25 經過水壓調整閥 61 而回到低溫水槽 23。

如圖 6 所示，模具溫度調整裝置 30 內之開關閥 52~57 之開關，係藉由內建於射出成形機控制裝置 20 而與成形機控制聯合動作之模具溫度控制部 45 所控制。而且，於表示圖 8 之控制系統之區塊圖，零件之區塊所相接者及以 2 條線連接者係表示機械性地內建或抵接，粗線表示藉由熱介質配管所結合者，細線表示電性信號線及動力電流配線。此外，為了功能性地表現，圖 8 之零件之區塊內所顯示之名稱包含未完全與前述名稱一致之處。

模具溫度控制部 45 內建控制處理單元 (CPU)、記憶設定值、實測值、顯示圖像等之記憶機構、輸出入電路等。而且，於操作者可見到圖像之位置，設置射出成形機控制裝置 20 之圖像顯示機構 (圖像面板) 46，不僅藉由成形機控制，亦藉由圖像切換操作，顯示模具溫度控制部 45 之控制所需之各成形步驟之模仁 48，58 之溫度之設定值、實測值等。於圖像顯示機構 46 附近，設置熱介質溫度之設定機構 47。圖 7 為各成形步驟之模仁 48，58 之溫度之設定值之顯示畫面例，而圖 12 係實測固定側之模仁 48 及可動側之模仁 58 之溫度而將溫度曲線並行顯示之畫面例。

分別檢測模仁 48，58 之溫度之溫度感測器 65，66 之檢測

值係於模具溫度控制部45，與對各步驟設定之模具模仁溫度之設定值比較，模仁溫度與設定值一致時，指示射出成形機控制裝置20移動至其次之成形步驟，或對模具溫度調整裝置30，指示變更送至模仁48，58之熱介質或決定加熱冷卻步驟變更之時序之計時器之設定。

關於射出成形機之成形步驟及與此聯合動作之模具溫度調整裝置30之步驟、作用，於以下參考圖6、圖7、圖8來說明。於閉模至夾模之步驟中，打開模具溫度調整裝置30之開關閥53，57，54，關閉開關閥52，56，55，將中溫水槽24之中溫水供給至模仁48，58。樹脂之玻璃轉移點溫度設為 T_g 時，將中溫水槽24之中溫水調整成大致與 T_g 同一溫度，並供給至模仁48，58，模仁48，58之溫度感測器65，66檢測到設定溫度 $T_H = T_g - 5^\circ\text{C} \sim T_g - 10^\circ\text{C}$ 時，開始熔融樹脂之填充。於模仁48，58之溫度達到 T_H 之時點，關閉開關閥53，57，54，停止中溫熱介質之供給，關閉熱介質出口，維持於模仁48，58之熱介質通路48a，58a中封入中溫水之狀態，使成形機之射出單元10進行射出動作，將熔融樹脂填充於以模仁48，58形成之模穴內。

模仁48，58之溫度係藉由填充之熔融樹脂之熱量而升溫至溫度 $T_s = T_g \sim T_g + 10^\circ\text{C}$ ，並開始保壓步驟。維持中溫水之封入，使模仁48，58之溫度自然地漸降，從保壓開始時經過設定時間(以低溫介質切換計時器S1設定)後，打開開關閥54，打開開關閥52，56，將低溫水供給至模仁48，58，同時排出儲留於模仁48，58之熱介質通路48a，58a之中溫

水與配管內之中溫水，並回收至中溫水槽24，模仁48，58內及配管內之中溫水回收時，打開開關閥55，關閉開關閥54，繼續進行低溫熱介質之供給，進行模仁48，58之冷卻步驟。

從保壓開始時經過設定時間(以保壓步驟限度計時器 S_H 設定)後，或模仁48，58之溫度感測器65，66檢測到模仁溫度為 T_g 以下時，結束樹脂之保壓。其次，溫度感測器65，66檢測到模仁48，58之溫度為低溫熱介質供給停止、封入開始溫度 $T_M = T_g - 5^\circ\text{C} \sim T_g - 15^\circ\text{C}$ 時，關閉開關閥52，56，停止對模仁48，58供給低溫水，同時關閉開關閥55，於模仁48，58內封入低溫水，開始進行徐冷。溫度感測器65，66之檢測溫度為開模之起點之模仁溫度，亦即為熱變形溫度 T_L 以下時，開模並取出成形品後，低溫水封入開始後經過設定時間(以中溫介質切換計時器 S_2 設定)後，打開開關閥53，57，切換為中溫水之供給，從模仁48，58及供給、排水配管排出低溫熱介質，於低溫水大致回收之時序，打開開關閥54，關閉開關閥55，繼續進行中溫水之供給，往在模仁48，58開始其次之填充成形週期之模仁溫度 T_H 升溫。

如此，於模仁48，58之溫度稍微比成形品樹脂之玻璃轉移點溫度 T_g 低之溫度，射出熔融樹脂，同時於模仁內密封熱介質，移到保壓步驟，以來自樹脂之散熱，保持模仁稍微比樹脂之玻璃轉移點溫度高之溫度，調整為對成形品轉印精細之凹凸紋路之最佳溫度條件(可避免由於模仁之溫

度不均)，而且於冷卻步驟，由於供給低溫冷媒來冷卻模仁，於該冷卻中途，將低溫熱介質封入於模仁內，逐漸進行冷卻，以成型品之熱變形溫度以下之溫度(50~60℃)，進行開模、成型品取出，因此對如COP(環烯烴聚合物)樹脂之 T_g 低至100℃者，中溫熱介質、低溫熱介質之熱能損失少。

在與模具之母模4，5間，夾著隔熱板38，39而安裝模仁48，58，於該模仁48，58，稍微離開模穴面而開設複數熱介質通路48a，58a，由於是含未能稱其導熱率良好之金屬(導熱率20~40 W/(m·K)之不銹鋼)之模仁，因此高溫之熔融樹脂之熱量傳達時，該熱量不會立即被流於熱介質通路48a，58a內之熱介質所吸收，而且，由於熱量亦不會從模仁45，58移動至母模4，5，因此熱可一面均勻地擴散至模仁48，58全體，一面使模仁48，58之溫度上升到稍微比玻璃轉移點溫度高之適溫，因此可容易將刻在模仁48，58之模穴面之紋路轉印至成型品。

於圖11，以粗線T1表示導熱率20~40 W/(m·K)之不銹鋼製之模仁預先升溫至 T_H ($T_H=T_g-5^\circ\text{C} \sim T_g-10^\circ\text{C}$)，於剛射出填充後，藉由熔融樹脂，溫度超過 T_g 而上升至 T_S 之狀態，射出填充後1~2秒亦如圖11-(b)以粗線T1'所示，模仁溫度保持 T_g ，可精度良好地轉印形成於模仁之模穴面之精細之圖案紋路。另一方面，導熱率40~50 W/(m·K)之碳鋼製之模仁之情況係如以細線T2所示，剛射出填充後，藉由熔融樹脂，溫度上升至 T_g 附近，但由於由熔融樹脂所賦予之熱

量立即由模仁吸收，因此模穴面之溫度急速降低，於射出填充後1~2秒間，模穴面之溫度 T_2' 降低至 T_H 附近，完全脫離精度佳之轉印範圍，因此無法精度良好地轉印形成於模仁之模穴面之精細之圖案紋路。

此外，如上述，構成熱澆道14之澆口之零件有澆口襯套68。澆口襯套68安裝於模具側之模仁48，進行熱澆道14之噴嘴之定位，並且藉由與熱澆道14之噴嘴組合，以構成樹脂往模穴之導入路之澆口。

若相接於模穴表面設置噴嘴之閥澆口，則於成形品不殘留廢料等，具有可提升樹脂之良率，並且可省略後加工步驟之優點。為了避免廢料產生，構成熱澆道14之噴嘴具備閥功能之附閥澆口(valve gate)之直接澆口14a必須接近模穴，於該情況，在構造上對應於不得不成為粗徑，附閥澆口之直接澆口14a之澆口襯套不得不變得比圖5所示之澆口襯套68粗徑。

因此，於熱介質通路48a之間距窄之模仁48，使用對應於附閥澆口之直接澆口之大直徑之澆口襯套之情況，由於兩者會干涉，因此如何不損及使模仁48之溫度分布平均之熱介質通路48a之功能而使用粗徑之澆口襯套係成為問題。

因此，於以下藉由圖13至圖18來說明可於本發明適用之對應於附閥澆口之直接澆口14a之改良之澆口襯套之實施型態。

如上述，於模仁48使用對應於附閥澆口之直接澆口之澆

口襯套之情況，由於兩者會干涉，因此澆口襯套成為熱介質通路48a之障礙。若根據以下所示之各實施型態之改良之澆口襯套，作為共同效果，具有不於成形品殘留廢料等，樹脂之良率提升並且可省略後加工步驟之優點，除此以外，設置熱介質通路48a之迂迴路，減低對模仁之熱介質通路48a所造成之影響，亦即減低澆口襯套造成熱介質通路48a之管路阻抗之增大，藉以減低熱介質通路48a之流量偏差，具有維持模仁48之溫度均勻性之效果。

於圖13表示改良之澆口襯套之第一實施型態，該圖(a)係使用附闕澆口之直接澆口之熱澆道之情況之澆口襯套之上面圖，(b)為(a)中E-E箭頭視向之剖面圖。

於本實施型態，於相當於模仁48之熱介質通路48a與熔融樹脂用澆口襯套會干涉之位置之澆口襯套168之側面，設置對中心軸X為同心圓狀之溝168a，藉以形成繞過澆口襯套168之熱介質迂迴路101。

對於具有模仁48之熱介質通路48a之1間距以上之直徑之澆口襯套168，於相當於模仁48之厚度方向之熱介質通路48a位置之位置附近之澆口襯套168之側面設置溝168a，該溝168a之剖面積為熱介質通路48a之1倍以上。

亦即，於模仁48，用以調溫之熱介質通路48a係以窄間距大致並行地設置，澆口襯套168係以貫穿模仁48之型態設置。於澆口襯套168之側面，於模仁48之熱介質通路48a與澆口襯套168會干涉之位置附近，設置對澆口襯套168之中心軸X為同心圓狀之溝168a，澆口襯套168設置於模仁48

時，溝168a會形成熱介質迂迴路101。

於本實施型態之澆口襯套168，從澆口襯套168之上游之熱介質通路48a流來之熱介質係於與澆口襯套168干涉之位置，流入熱介質迂迴路101而繞過澆口襯套168。於熱介質迂迴路101之下游，連接於位在澆口襯套168之下游之熱介質通路48a，熱介質分配至其等而流出。因此，可減輕澆口襯套168所造成之熱介質之流量偏差，可保持模仁之溫度分布之均勻性。

而且，除了前述共同之效果外，由於澆口襯套168與溝168a之接觸面積大，因此對澆口襯套168之調溫效果增大，並且具有可使組裝方向任意，無須在意與熱介質通路之位置關係即可設置澆口襯套之效果。

於圖14表示改良之澆口襯套之第二實施型態，該圖(a)係澆口襯套之上面圖，(b)為(a)中F-F箭頭視向之剖面圖。

於本實施型態，於相當於模仁48之熱介質通路48a與熔融樹脂用澆口襯套會干涉之位置之澆口襯套268所嵌合之貫通模仁之模仁孔248之內側面，設置對中心軸X為同心圓狀之溝248a，藉以形成繞過澆口襯套268之熱介質迂迴路102。

對於具有模仁48之熱介質通路48a之1間距以上之直徑之澆口襯套268，於相當於模仁48之厚度方向之熱介質通路48a位置之位置附近之貫通模仁48之模仁孔248a之內側面，設置溝248a，該溝248a之剖面積為熱介質通路48a之1倍以上。

亦即，於模仁48，用以調溫之熱介質通路48a係以窄間距大致並行地設置，澆口襯套268係以貫穿模仁48之型態設置。於模仁48之澆口襯套268所嵌合之模仁孔248之內側面，在模仁48之熱介質通路48a與澆口襯套268會干涉之位置附近，設置對澆口襯套268之中心軸X為同心圓狀之溝248a，澆口襯套268設置於模仁48時，溝248a會形成熱介質迂迴路102。

於本實施型態之澆口襯套268，從澆口襯套268之上游之熱介質通路48a流來之熱介質係於與澆口襯套268干涉之位置，流入熱介質迂迴路102而繞過澆口襯套268。於熱介質迂迴路102之下游，連接於位在澆口襯套268之下游之熱介質通路48a，熱介質分配至其等而流出。因此，可減輕澆口襯套268所造成之熱介質之流量偏差，可保持模仁48之溫度分布之均勻性。

而且，除了前述共同之效果外，由於可減少澆口襯套268之直徑，並且可使組裝方向任意，具有無須在意與熱介質通路48a之位置關係即可設置澆口襯套之效果。

於圖15表示改良之澆口襯套之第三實施型態，該圖(a)係澆口襯套之上面圖，(b)為(a)中G-G箭頭視向之剖面圖。

於本實施型態，於相當於模仁48之熱介質通路48a與熔融樹脂用澆口襯套會干涉之位置之澆口襯套368之側面，設置對中心軸X為同心圓狀之溝368a，並且於澆口襯套368所嵌合之貫通模仁之模仁孔348之內側面，亦設置對中心軸X為同心圓狀之溝348a，藉以於澆口襯套368與模仁孔

348嵌合時，形成兩者之溝368a，348a繞過澆口襯套368之熱介質迂迴路103。

對於具有模仁48之熱介質通路48a之1間距以上之直徑之澆口襯套368，於相當於模仁48之厚度方向之熱介質通路48a位置之位置附近之澆口襯套368之側面及貫通模仁48之模仁孔348之內側面雙方，分別設置溝368a，348a，該溝之剖面積為熱介質通路48a之1倍以上。

亦即，於模仁48，用以調溫之熱介質通路48a係以窄間距大致並行地設置，澆口襯套368係以貫穿模仁48之型態設置。於澆口襯套368之側面及模仁48之澆口襯套所嵌合之模仁孔348之內側面，在模仁48之熱介質通路48a與澆口襯套368會干涉之位置附近，於澆口襯套368之側面，設置對澆口襯套368之中心軸X為同心圓狀之溝368a，於模仁48之澆口襯套368所嵌合之模仁孔348之內側面，設置溝348a，澆口襯套368設置於模仁48時，溝368a及溝348a會形成熱介質迂迴路103。

於本實施型態之澆口襯套368，從澆口襯套368之上游之熱介質通路48a流來之熱介質係於與澆口襯套368干涉之位置，流入熱介質迂迴路103而繞過澆口襯套368。於熱介質迂迴路103之下游，連接於位在澆口襯套368之下游之熱介質通路48a，熱介質分配至其等而流出。因此，可減輕澆口襯套368所造成之熱介質之流量偏差，可保持模仁48之溫度分布之均勻性。

而且，除了前述共同之效果外，由於可較大地取得熱介

質迂迴路103之剖面積，因此尚具有可減少迂迴之阻抗，提升模仁48之溫度均勻性，並且可使組裝方向任意，無須在意與熱介質通路48a之位置關係即可設置澆口襯套368之效果。

於圖16表示改良之澆口襯套之第四實施型態，該圖(a)係澆口襯套之上面圖，(b)為(a)中H-H箭頭視向之剖面圖。

於本實施型態，以大徑與小徑不同之外徑，將相當於模仁48之熱介質通路48a與熔融樹脂用澆口襯套會干涉之位置之澆口襯套468側面形成階差468a，於澆口襯套468所嵌合之貫通模仁之模仁孔448之內側面，亦以對應之大徑與小徑不同之內徑形成階差448a，於澆口襯套468與模仁孔448嵌合時，藉由兩者之階差468a，448a之位置差而形成環繞之空間，藉以形成該空間繞過澆口襯套468之熱介質迂迴路104。

對於具有模仁48之熱介質通路48a之1間距 p 以上之直徑之澆口襯套468，於相當於模仁48之厚度 t 方向之熱介質通路48a位置之位置附近，藉由澆口襯套468之階差468a及模仁孔448之階差448a所形成之澆口襯套468周圍之空間構成熱介質迂迴路104，其剖面積為熱介質通路48a之1倍以上。

亦即，於模仁48，用以調溫之熱介質通路48a係以窄間距大致並行地設置，澆口襯套468係以貫穿模仁48之型態設置。以大徑及小徑不同之外徑，將相當於模仁之熱介質通路48a與澆口襯套468會干涉之位置之澆口襯套側面構成

階差468a。而且，亦以大徑及小徑不同之內徑，將相當於模仁48之熱介質通路48a與澆口襯套會干涉之位置之澆口襯套468所嵌合之模仁孔448之模仁側面，構成階差448a，於澆口襯套468設置於模仁48時會形成熱介質迂迴路104。

於本實施型態之澆口襯套468，從澆口襯套468之上游之熱介質通路48a流來之熱介質係於與澆口襯套468干涉之位置，流入熱介質迂迴路104而繞過澆口襯套468。於熱介質迂迴路104之下游，連接於位在澆口襯套468之下游之熱介質通路48a，熱介質分配至其等而流出。因此，可減輕澆口襯套468所造成之熱介質之流量偏差，可保持模仁48之溫度分布之均勻性。

而且，除了上述共同之效果外，由於可較大地取得熱介質迂迴路104之剖面積，因此尚具有可減少迂迴之阻抗，提升模仁48之溫度均勻性，並且熱介質迂迴路104之加工變得容易，並且可使組裝方向任意，無須在意與熱介質通路之位置關係即可設置澆口襯套之效果。本實施型態亦具有加工容易之優點。

於圖17表示改良之澆口襯套之第五實施型態，該圖(a)係澆口襯套之上面圖，(b)為(a)中I-I箭頭視向之剖面圖。

於本實施型態，於配置於模仁48之熱介質通路48a與熔融樹脂用澆口襯套會干涉之位置之澆口襯套568之上游側附近及下游側附近之貫通模仁48之熱介質通路48a，設置橫貫連通熱介質通路48a之橫貫熱介質通路505。

亦即，於模仁48，用以調溫之熱介質通路48a係以窄間

距大致並行地設置，澆口襯套568係以貫穿模仁48之型態設置。於澆口襯套568之側面，在模仁48之熱介質通路48a與澆口襯套568會干涉之位置附近，設置對澆口襯套568之中心軸X為同心圓狀之溝568a，澆口襯套568設置於模仁48時，溝568a會在與模仁孔548之內周面間形成熱介質迂迴路105。

而且，於澆口襯套568之上游側附近及下游側附近，設置橫貫熱介質通路505，其係大致直交於熱介質通路48a，貫通模仁48並橫貫連通熱介質通路48a。從澆口襯套568之上游之熱介質通路48a流來之熱介質係於與澆口襯套568干涉之位置之上游側，流入上游側之橫貫熱介質通路505，繞過澆口襯套568，於下游側流入下游側之橫貫熱介質通路505，並分配至熱介質通路48a。

於本實施型態之澆口襯套568，從澆口襯套568之上游之熱介質通路48a流來之熱介質係於與澆口襯套568干涉之位置流入熱介質迂迴路105，繞過澆口襯套568。於熱介質迂迴路之下游，連接於位在澆口襯套之下游之熱介質通路48a，熱介質分配至其等而流出。

並且，於澆口襯套568之上游之橫貫熱介質通路505及下游之橫貫熱介質通路505，以幫助熱介質迂迴路105之功能之形式，進行分配、匯流。因此，可減輕澆口襯套568所造成之熱介質之流量偏差，可保持模仁48之溫度分布之均勻性。

而且，除了上述共同之效果外，由於可較大地取得熱介

質迂迴路之剖面積，因此尚可減少迂迴之阻抗，提升模仁48之溫度均勻性。而且，具有熱介質迂迴路之加工變得容易，並且可使組裝方向任意之效果，且具有無須在意與熱介質通路之位置關係即可設置澆口襯套之效果。

此外，本實施型態之澆口襯套568、熱介質迂迴路105係表示與上述第一實施型態之澆口襯套168、熱介質迂迴路101相同者而說明，但本實施型態之特徵在於在澆口襯套之上游側附近及下游側附近，設置橫貫熱介質通路48a之橫貫熱介質通路505之點，澆口襯套、熱介質迂迴路等為第一實施型態~第四實施型態之任一均可。

於圖18表示改良之澆口襯套之第六實施型態，該圖(a)係澆口襯套之上面圖，(b)為(a)中J-J箭頭視向之剖面圖，(c)為(a)中K-K箭頭視向之剖面圖。

於本實施型態，於相當於模仁48之熱介質通路48a與熔融樹脂用澆口襯套會干涉之位置之澆口襯套668之側面，於對中心軸X在上述熱介質通路48a之方向相對向之位置，設置方向大致與上述熱介質通路48a正交之溝668a，並且設置大致正交於該溝668a而貫通澆口襯套668，且連通上述對向位置之溝668a之熱介質連通路668b，藉以形成繞過澆口襯套668之熱介質迂迴路106。

亦即，於模仁48，用以調溫之熱介質通路48a係以窄間距大致並行地設置，澆口襯套668係以貫穿模仁48之型態設置。於澆口襯套668之上游側、下游側側面，有在熱介質通路48a之方向互相對向且與熱介質通路48a大致正交之

方向之溝668a，各溝668a係於澆口襯套668之上游側、下游側，在與模仁孔648之內周面間形成進行熱介質之匯流、分配之歧管。而且，大致正交於溝668a而設置貫通澆口襯套668之熱介質連通路668b，連通對向之溝668a，於澆口襯套668設置於模仁48時，與溝668a一同形成熱介質迂迴路106。

於本發明之澆口襯套668，從澆口襯套668之上游之熱介質通路48a流來之熱介質係於與澆口襯套668干涉之位置，流入熱介質迂迴路106而繞過澆口襯套668；該熱介質迂迴路106包含：在熱介質通路48a之方向互相對向、與熱介質通路48a大致正交方向之溝668a；及大致正交於該溝668a而貫通澆口襯套668，連通上述對向位置之溝668a之熱介質連通路668b。於熱介質迂迴路106之下游，連接於位在澆口襯套668之下游之熱介質通路48a，熱介質分配至其等而流出。因此，可減輕澆口襯套所造成之熱介質之流量偏差，可保持模仁之溫度分布之均勻性。而且，除了上述共同之效果外，由於可較大地取得澆口襯套之作為歧管之溝之空間，因此有流量分布改善之效果。

實施例

於以下，舉出實施例，進一步詳細說明本發明，但本發明絲毫不受限於此等實施例。

(實施例#1)

使用具備圖1及圖3所示之模仁之射出成形用模具，進行成形品之成形。成形品之形狀為264 mm×350 mm(對角尺

寸17.26吋)、厚度2 mm之平板狀之擴散板。

模具之模仁係使用日立金屬股份公司之耐蝕、鏡面最終加工之不銹鋼HPM38(導熱率：25.1 W/(m·K)，以作為模具用不銹鋼。

模具模仁之厚度 t 為16 mm，以10 mm間距，均等地將用以使熱介質通過模仁之內徑6 mm之熱介質通路施工。模仁模穴表面至熱介質通路之中心之距離 c 為9.5 mm， c/t 約0.59。

而且，於模仁與母模間，使用厚度3 mm之隔熱板(導熱率0.21 W/(m·K))。

於固定側之模仁表面，施加頂角 90° 之光擴散用之稜柱圖案加工。

於射出成形機使用夾模力350 tonf者。而且，使用中溫介質供給裝置、低溫介質供給裝置、及中溫介質與低溫介質之切換裝置。

中溫介質供給裝置之設定溫度為 95°C 至 110°C 間，因應於試驗條件而任意設定，低溫介質供給裝置設定為 30°C 。

而且，模仁之溫度係藉由安裝於模仁內之熱電耦，計測可動型、固定型分別之溫度。

作為樹脂原料係使用COP(環烯烴聚合物、日本ZEON股份公司、ZEONOR 1060R、玻璃轉移點溫度 100°C)而實施擴散板之成形。

實施例#1係按照模仁溫度之成形品質及成形週期之比較。

對固定側模仁及可動側模仁供給中溫介質，於模仁溫度達95℃時，將調溫電路偏壓，在中溫介質封入於模仁內之狀態下，開始射出。此時之射出成形機之缸溫度設定為280℃。射出結束後，於切換為保壓步驟之時點，切換為低溫介質，開始成形品之冷卻。進行22秒冷卻，取出成形品。

此時，若藉由安裝於模仁之熱電耦，確認到樹脂填充後之模仁溫度由於來自樹脂之熱輸入而上升至最大108℃。

獲得之成形品未有瑕疵或翹曲等，顯示出良好外觀。此時之成形週期為58 sec。而且，使用KEYENCE股份公司製之超深度形狀測定顯微鏡VK-8550測定成形品表面之瑕疵或翹曲，於成形品整面顯示出90%以上之轉印率。轉印之圖案高度及施加於模具之圖案高度之比設為轉印率。

[轉印率，%]=[成形品之圖案高度]/[模具之圖案高度]×100

以上述條件進行成形，於表1表示使模仁材質及射出時之模仁溫度做各種變化時之結果。

作為比較例1，將模仁溫度加熱至86℃而進行成形，可知成形品表面之轉印性為70%~99%，偏差甚多。

於模仁溫度100℃進行射出之情況，樹脂填充後之模仁溫度最高上升至109℃。此時之成形品之轉印率良好，在整面為90%以上。(實施例2)

而且，使模仁溫度為105℃而進行射出，樹脂填充後之模仁溫度最高上升至111℃，轉印率亦良好，為90%以上，

但確認到圖案在成形品表面狀滑動偏離之狀況(滑移)。(比較例2)

此可能由於射出後之模具溫度高，表皮層之形成不充分，因此受到依序流過來之樹脂之剪斷力之影響，一度形成之圖案滑移。

而且，設定射出時之溫度為玻璃轉移點溫度以下，可比玻璃轉移點溫度以上時，更縮小加熱、冷卻時之模仁溫度之振幅，觀察到可減低模具之模仁加熱、冷卻所需之能量，縮短成形週期之效果。

[表1]

<比較例1, 2、實施例1, 2>

表1

	模仁 材質	模仁 溫度	冷卻開 始時序	冷卻 時間	轉印率	滑移	成形 週期
比較例1	HPM38	86°C	射出結束	22 sec	70~99%	無	58 sec
實施例1	HPM38	95°C	射出結束	22 sec	90%以上	無	58 sec
實施例2	HPM38	100°C	射出結束	22 sec	90%以上	無	60 sec
比較例2	HPM38	105°C	射出結束	22 sec	90%以上	有	62 sec

(實施例#2)

本實施例係使模仁溫度為95°C，並且使用導熱率不同之模仁材質之測試。除了模具模仁材質使用HPM38以外，亦說明使用大同特殊鋼股份公司製之塑膠模具用鋼之析出硬化系之NAK80(導熱率：39.3 W/(m·K))、神戶煉鋼廠股份公司製之塑膠模具用鋼碳鋼之S50C(導熱率：50.5 W/(m·K))時之本發明之效果。

射出時之模仁溫度為95°C，維持在一定，對各材質實施

成形試驗，評估獲得之成形品之轉印性。以導熱率比HPM38高之NAK80，可獲得良好之成形品。此時之模仁之最高溫度為106℃。

其次，將模具模仁材質變更為S50C，同樣以95℃之模仁溫度進行射出，顯示最高溫度上升至104℃，但可知獲得之成形品之轉印性有一部分低至85%之部分。於表2表示結果。

[表2]

<比較例3、實施例1, 3>

表2

	模仁材質	模仁溫度	冷卻開始時序	冷卻時間	轉印率	滑移	成形週期
比較例3	S50C	95℃	射出結束	22 sec	85~99%	無	57 sec
實施例1	HPM38	95℃	射出結束	22 sec	90%以上	無	58 sec
實施例3	NAK80	95℃	射出結束	22 sec	90%以上	無	58 sec

根據此等實施例，可知於導熱率低之情況，從樹脂進入之熱量對模仁表面溫度之上升有利地作用，相對地，若模仁之傳導率高，則由於從樹脂進入之熱量被模仁吸收而往深度方向傳導，因此使表面溫度上升之作用小，對成形品之轉印率造成影響，可知藉由選擇恰當之導熱率之模具鋼材，可使伴隨於模具溫度振幅減低之省能源化及高轉印性同時成立。

(實施例#3)

本實施例說明有關模仁表面至熱介質通路之中心之距離c、鄰接之熱介質通路間之距離(間距)p及模具模仁之厚度t之本發明效果。於表3表示模仁之初始溫度設為80℃、中

溫介質溫度設為 110°C 之情況之非恆常導熱解析之結果。

如表3所示，在如比較例5或比較例7，將熱介質通路配置於模仁之厚度之中央位置之情況，於模仁之加熱過程中， 2.5°C 以上之溫度差出現於模仁表面上，因此表面溫度之均勻性不佳，於成形品產生起因於此溫度差之瑕疵等成形不良。

而且，關於模仁表面至熱介質通路之中心之距離 c 、鄰接之熱介質通路間之距離 p ，可知如實施例1, 3, 4所示，藉由設定 p/c 為1.11以下，模仁表面之最大溫度差為 1.0°C 以下，相對地，由於比較例5~8之任一例均 p/c 變大，因而模仁表面之最大溫度差為 2.5°C 以上，對表面溫度之均勻性造成不良影響。

根據此等結果，為了極力使模仁之厚度變薄，減低熱電容，同時消除模仁表面溫度對成形品品質之影響，模仁表面至熱介質通路之中心之距離 c 、鄰接之熱介質通路間之距離(間距) p 及模仁之厚度 t 之關係， c/t 設為0.58以上，更宜設為0.59以上， p/c 設為1.1以下，更宜設為1.05以下。

[表3]

<實施例1, 3, 4、比較例4, 5, 6, 7, 8>

表 3

	模仁 材質	模仁 厚度t	模仁表面 至熱介質 通路中心 之距離c	與鄰接之 熱介質通 路之 距離p	c/t	p/c	最大表 面溫 度差	評估
實施例1	HPM38	16.0 mm	9.5 mm	10.0 mm	0.59	1.05	0.9°C	○
比較例4	HPM38	15.5 mm	9.0 mm	10.0 mm	0.58	1.11	1.3°C	△
比較例5	HPM38	15.5 mm	7.75 mm	10.0 mm	0.5	1.29	2.9°C	X
比較例6	HPM38	16.0 mm	9.5 mm	15.0 mm	0.59	1.58	4.9°C	X
實施例3	NAK80	16.0 mm	9.5 mm	10.0 mm	0.59	1.05	0.7°C	○
實施例4	NAK80	15.5 mm	9.0 mm	10.0 mm	0.58	1.11	1.0°C	○
比較例7	NAK80	15.5 mm	7.75 mm	10.0 mm	0.5	1.29	2.5°C	X
比較例8	NAK80	16.0 mm	9.5 mm	15.0 mm	0.59	1.58	4.1°C	X

(實施例 # 4)

其次，根據表 4 說明關於冷卻開始時序之本發明之效果說明。

於實施例 1，將模仁冷卻開始設定為保壓開始之時序。保壓開始位置係對模穴內之體積，樹脂填充有 9 成以上之位置。其結果，獲得之成形品之圖案轉印率為 90% 以上。

其次，將冷卻開始之時序設為保壓結束時之情況，亦獲得轉印率 90% 以上之成形品。但由於冷卻開始時序比實施例 1 慢，因此成形週期為 63 sec 以上。

比較例 4 係設定冷卻開始之時序與射出開始同時之情況。於此情況，於樹脂填充於模穴全體前，由於在一部

分，模具之冷卻已開始，因此於成形品之圖案轉印率觀察到70~99%之偏差。

[表 4]

<實施例 1, 5、比較例 4>

表 4

	模仁 材質	模仁 溫度	冷卻開 始時序	冷卻 時間	轉印率	滑移	成形 週期
實施例1	HPM38	95°C	射出結束	22 sec	90%以上	無	58 sec
實施例5	HPM38	95°C	保壓結束	22 sec	92%以上	無	63 sec 以上
比較例4	HPM38	95°C	射出開始	22 sec	70~99%	無	57 sec

此外，為了成形品之擴散板之對角尺寸為32吋及45吋用，製作等比例地增大尺寸之同一構造之模具，實施同一成形方法，可獲得大致相同週期、轉印率90%以上之成形品。

【圖式簡單說明】

圖1係表示於本發明之實施形態之固定側模具及可動側模具分別安裝模具之模仁之側面剖面圖及成形品之側面剖面圖。

圖2為圖1之成形品之C部放大圖。

圖3係從模穴側觀察固定側模具之模仁單體之正面圖。

圖4係將圖3之A-A剖面進行90度右旋轉(順時針)之剖面圖。

圖5係將圖3之B-B剖面進行90度右旋轉(順時針)之剖面圖。

圖6係表示安裝有圖1之模具之射出成形機及模具溫度調

整裝置之模式圖。

圖7係用以設定指示本發明之模具溫度控制方法之各調溫步驟之模仁溫度之顯示畫面。

圖8係表示控制圖6之射出成形機及模具溫度調整裝置之控制系統之區塊圖。

圖9係表示熱介質通路之端部之熱介質之進入流向之圖3之D-D剖面相當圖。

圖10係表示熱介質通路之端部之熱介質之排出流向之圖3之D-D剖面相當圖。

圖11係說明熔融樹脂剛射出後(a)及熔融樹脂射出數秒後(b)之模仁之溫度變化之剖面圖。

圖12係表示按照本發明之模具溫度控制方法控制之實施例之模具之固定側模仁及可動側模仁之溫度曲線之顯示畫面。

圖13係表示改良之澆口襯套之第一實施型態，(a)表示澆口襯套之上面圖，(b)表示按照(a)中E-E箭頭視向之剖面圖。

圖14係表示改良之澆口襯套之第二實施型態，(a)表示澆口襯套之上面圖，(b)表示按照(a)中F-F箭頭視向之剖面圖。

圖15係表示改良之澆口襯套之第三實施型態，(a)表示澆口襯套之上面圖，(b)表示按照(a)中G-G箭頭視向之剖面圖。

圖16係表示改良之澆口襯套之第四實施型態，(a)表示澆

口襯套之上面圖，(b)表示按照(a)中H-H箭頭視向之剖面圖。

圖17係表示改良之澆口襯套之第五實施型態，(a)表示澆口襯套之上面圖，(b)表示按照(a)中I-I箭頭視向之剖面圖。

圖18係表示改良之澆口襯套之第六實施型態，(a)表示澆口襯套之上面圖，(b)表示按照(a)中J-J箭頭視向之剖面圖，(c)表示按照(a)中K-K箭頭視向之剖面圖。

【主要元件符號說明】

1	射出成形機
4	固定側模具之母模
5	可動側模具之母模
14	熱澆道
14a	附閥澆口之直接澆口
10	射出單元
20	射出成形機控制裝置
23	低溫水槽
24	中溫水槽
25	回收槽
26, 29	低溫水泵
28	中溫水泵
30	模具溫度調整裝置
38, 39	隔熱板
42	壓緊構件(固定側)

43	壓緊構件(可動側)
45	模具溫度控制部
46	圖像顯示機構
47	熱介質溫度設定機構
48	模仁
48a	熱介質通路
49	歧管
50	成形品
52, 53, 54, 55, 56, 57	開關閥
58	模仁
58a	熱介質通路
63	低溫水溫度感測器
64	中溫水溫度感測器
65, 66	溫度感測器
68	澆口襯套
101, 102, 103, 104, 105, 106	熱介質迂迴路
168, 268, 368, 468, 568, 668	澆口襯套
168a	溝
248	模仁孔
248a	溝
348	模仁孔
348a	溝

348a	溝
448	模仁孔
448a	階差
468a	階差
505	橫貫熱介質通路
548	模仁孔
648	模仁孔
668a	溝
668b	熱介質通路

五、中文發明摘要：

本發明係選擇具導熱性材質之模具，於射出成形時，可將超過樹脂之玻璃轉移點溫度之模具模穴溫度維持一定時間，藉此提高成形品表面之轉印性，成形品固化後立即取出以加速成形週期之模具、模具溫度調整方法、模具溫度調整裝置、射出成形方法、射出成形機及熱塑性樹脂片材。本發明之模具係固定側模具、可動側模具皆安裝於母模內而於開放側形成模穴面，於自模穴面起算一定距離之位置穿孔有複數熱介質通路；並包含導熱率 $20\sim 40\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 之金屬且厚度為 $15\sim 30\text{ mm}$ 之矩形板狀模仁、夾設於母模與模仁間，且導熱率為 $5\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 以下之隔熱板；於模仁之反模穴面之兩端以通到模仁之熱介質通路之方式安裝之1對熱介質歧管、及壓緊模仁之4緣端而固定於母模之複數壓緊構件。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種模具，其特徵為固定側模具、可動側模具皆安裝於母模內而於開放側形成模穴面，於自模穴面起算一定距離之位置穿孔有複數熱介質通路；並包含：含導熱率 $20\sim 40\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 之金屬且厚度為 $15\sim 30\text{ mm}$ 之矩形板狀模仁、夾設於母模與模仁間且導熱率為 $5\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 以下之隔熱板、於模仁之反模穴面之兩端以通到模仁之熱介質通路之方式安裝之1對熱介質歧管、及壓緊模仁之4緣端而固定於母模之複數壓緊構件。
2. 如請求項1之模具，其中前述模仁之材質為不銹鋼，前述隔熱板為玻璃纖維補強之耐熱性樹脂或陶瓷。
3. 一種模具溫度調整裝置，其包含：如請求項1之模具；中溫度調整機構，其係將熱介質調整為成形品樹脂之玻璃轉移點溫度附近之設定溫度；及低溫度調整機構，其係將熱介質調整為設定低溫；並選擇性切換經上述中溫度調整機構進行溫度調整之熱介質與經上述低溫度調整機構進行溫度調整之熱介質，並供給至模仁之熱介質通路以進行模仁之溫度控制；其特徵為包含：檢測固定側模具及可動側模具之個別模仁溫度之複數模仁溫度檢測機構；分別設定中溫熱介質溫度、低溫熱介質溫度、熔融樹脂填充開始之模仁溫度、停止供給低溫熱介質並開始密封該介質之模仁溫度、及填充樹脂冷卻終了並開始開模之模仁溫度的模仁溫度設定機構；控制模仁溫度成為各設定溫度之模仁溫度控制機構；設定保壓限度時間

之計時器；設定保壓開始後到打開熱介質出口而對模仁供給低溫熱介質為止之時間的計時器；設定自將供入模仁之低溫熱介質密封，到解除密封、供給中溫熱介質為止之時間的計時器；及可於對成形步驟之模仁溫度曲線，將上述各設定值進行畫面顯示，並可切換畫面，將實際成形步驟之模仁溫度實測值與設定值同時標示或單獨顯示之顯示機構。

4. 一種射出成形方法，其係使用如請求項3之模具溫度調整裝置，於熔融樹脂填充前加熱模具之模仁，樹脂填充後則冷卻前述模仁者；其特徵為：樹脂之玻璃轉移點溫度設為 T_g 時，對模仁供給大致與 T_g 同一溫度之中溫熱介質，將填充步驟開始之模仁溫度 T_H 設為 $T_g-5^\circ\text{C} \sim T_g-10^\circ\text{C}$ ，於模仁溫度達到 T_H 之時點，停止供給中溫熱介質，關閉熱介質出口，於中溫熱介質封入於模仁內之狀態下，開始成形機之射出，填充熔融樹脂，維持藉熔融樹脂之熱量而升溫至溫度 $T_S=T_g \sim T_g+10^\circ\text{C}$ 之模仁溫度，自保壓開始時經過設定時間後，打開熱介質出口，一面對模仁供給低溫熱介質，一面排出積存於模仁內熱介質通路中之中溫熱介質，繼續供給低溫熱介質進行模仁之冷卻步驟，保壓限度時間後或模具溫度成為 T_g 以下時，解除樹脂之保壓，達到模仁溫度 $T_M=T_g-5^\circ\text{C} \sim T_g-15^\circ\text{C}$ 後，停止對模仁供給低溫熱介質，同時關閉熱介質出口，藉此將低溫熱介質封入模仁內，進行徐冷，模仁溫度成為成形品之熱變形溫度 T_L 以下時，開模取出成形品後，切

換為中溫熱介質，打開熱介質出口，自將低溫熱介質排出模仁，朝填充步驟開始之模仁溫度 T_H 升溫。

5. 一種模具溫度調整方法，其特徵為：使用如請求項3之模具溫度調整裝置，於射出步驟每一週期，將以如請求項4之射出成形方法所進行之成形步驟之實測模具模仁溫度，顯示於射出成形機之顯示機構的畫面，調整中溫熱介質溫度(T_{HW})、低溫熱介質溫度(T_{LW})、填充開始模具模仁溫度(T_H)、低溫熱介質之供給停止溫度(T_M)及開模開始之模仁溫度(T_L)之設定值，以使來自射出成形機之樹脂之成形條件為最佳，成形週期之時間為最短，並監視射出步驟時之模具模仁溫度。
6. 一種射出成形機，其特徵為：可於相同畫面上，切換顯示具有如請求項3之模具溫度調整裝置之射出成形機所具備之射出填充條件之設定畫面、及上述模具溫度調整裝置之顯示機構之畫面。
7. 如請求項1或2之模具，其中自模穴表面至熱介質通路中心之距離 c 相對於模仁厚度 t 為 $c/t \geq 0.58$ ，相對於熱介質通路之間隔間距 p 為 $p/c \leq 1.1$ 。
8. 如請求項1之模具，其中於熱介質通路與歧管相通之位置，熱介質通路之內徑設為 d 時，到熱介質通路之封閉端部為止之深度 f ，係距離與歧管之連通孔緣為 $3d$ 以下。
9. 如請求項1之模具，其中於相當於模仁之熱介質通路與熔融樹脂用澆口襯套干涉之位置之澆口襯套側面設置溝，以使於熱介質通路不產生狹窄部。

10. 如請求項1之模具，其中於相當於模仁之熱介質通路與熔融樹脂用澆口襯套干涉之位置之澆口襯套側面，設置對中心軸為同心圓狀之溝，以形成繞過澆口襯套之熱介質迂迴路。
11. 如請求項1之模具，其中於相當於模仁之熱介質通路與熔融樹脂用澆口襯套干涉之位置之澆口襯套所嵌合之貫通模仁之模仁孔之內側面，設置對中心軸為同心圓狀之溝，以形成繞過澆口襯套之熱介質迂迴路。
12. 如請求項1之模具，其中於相當於模仁之熱介質通路與熔融樹脂用澆口襯套干涉之位置之澆口襯套側面，設置對中心軸為同心圓狀之溝，並且於該澆口襯套所嵌合之貫通模仁之模仁孔之內側面，亦設置對中心軸為同心圓狀之溝，藉以於該澆口襯套與該模仁孔嵌合時，兩者之溝形成繞過澆口襯套之熱介質迂迴路。
13. 如請求項1之模具，其中將相當於模仁之熱介質通路與熔融樹脂用澆口襯套會干涉之位置之澆口襯套側面，以大徑與小徑之不同外徑形成階差，於該澆口襯套所嵌合之貫通模仁之模仁孔之內側面，亦以對應之大徑與小徑之不同內徑形成階差，於該澆口襯套與該模仁孔嵌合時，藉兩者階差位置之差而形成環繞之空間，以形成該空間繞過澆口襯套之熱介質迂迴路。
14. 如請求項10之模具，其中於配置於模仁之熱介質通路與熔融樹脂用澆口襯套干涉之位置之澆口襯套的上游側附近及下游側附近之貫通模仁之熱介質通路，設有橫貫連

通該熱介質通路之橫貫熱介質通路。

15. 如請求項1之模具，其中於相當於模仁之熱介質通路與熔融樹脂用澆口襯套干涉之位置之澆口襯套側面，對中心軸於上述熱介質通路之方向相對向之位置，設有方向大致與上述熱介質通路正交之溝，並設置大致正交於該溝而貫通澆口襯套且連通上述對向位置之溝之熱介質連通路，藉以形成繞過澆口襯套之熱介質迂迴路。

十一、圖式：

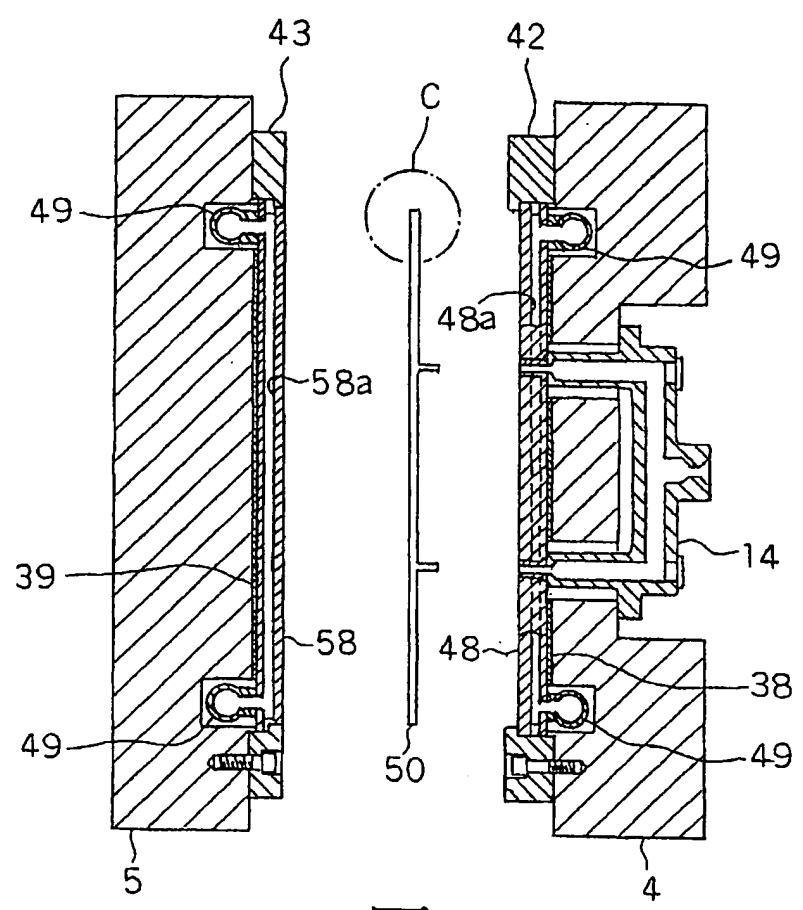


圖 1

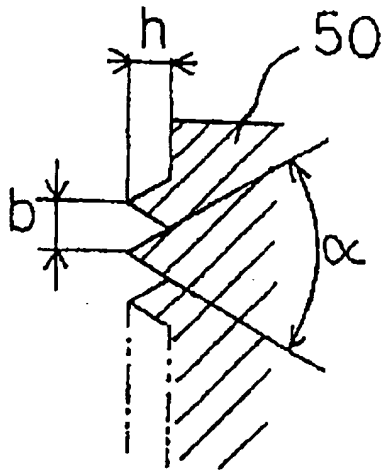


圖 2

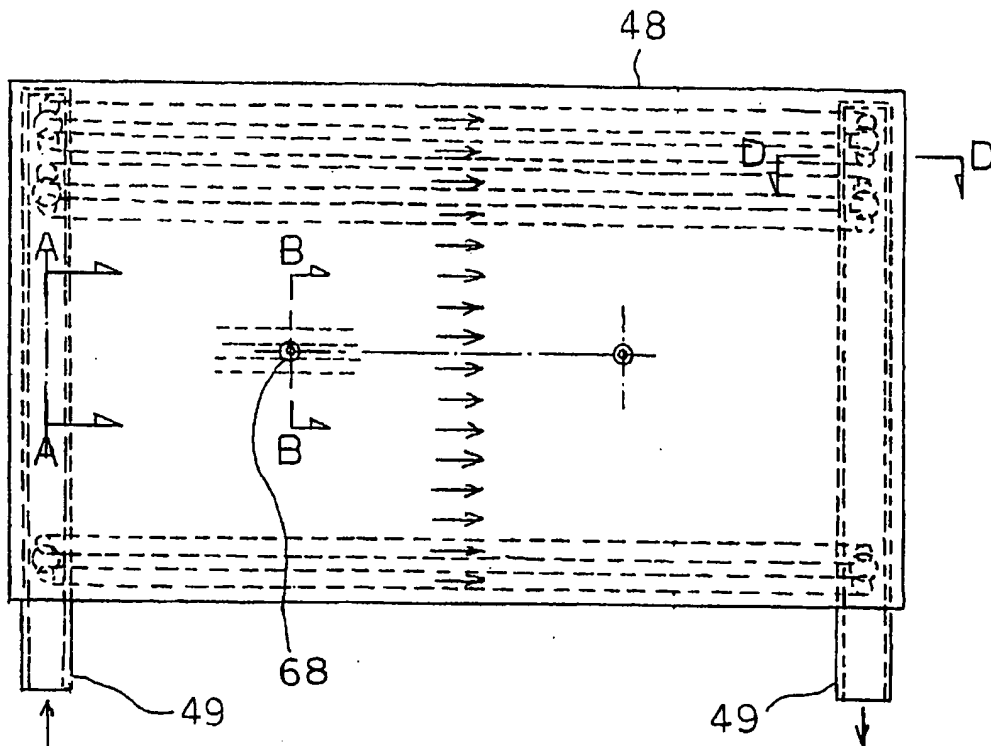


圖 3

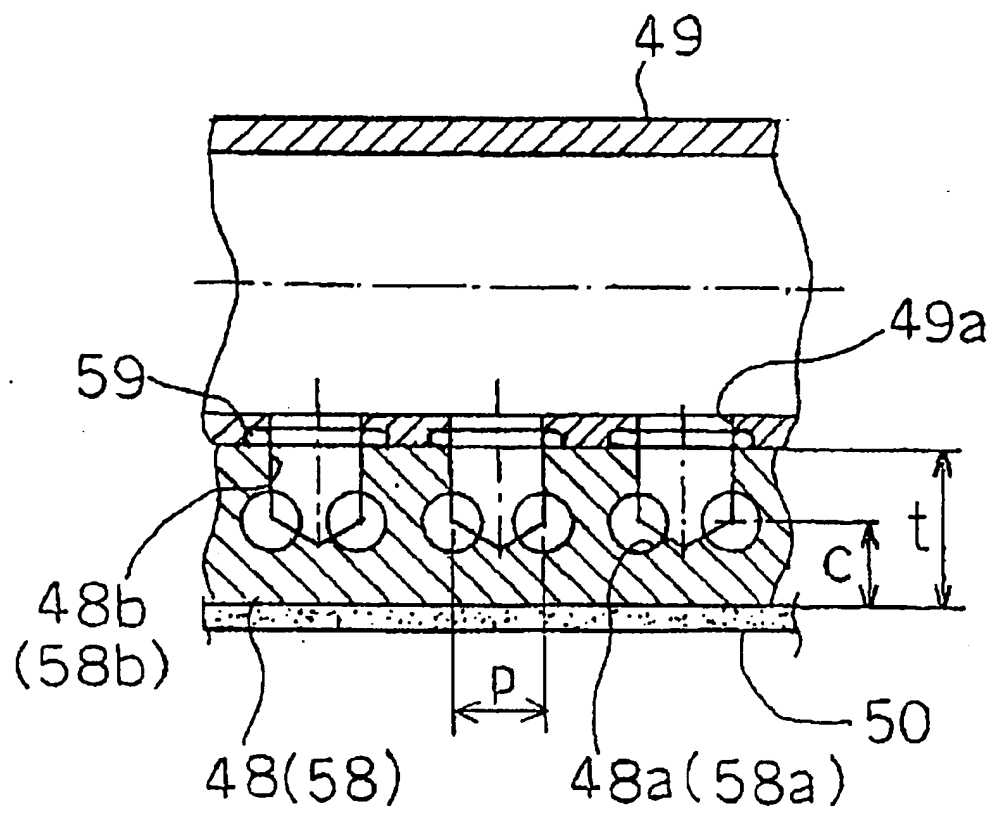


圖 4

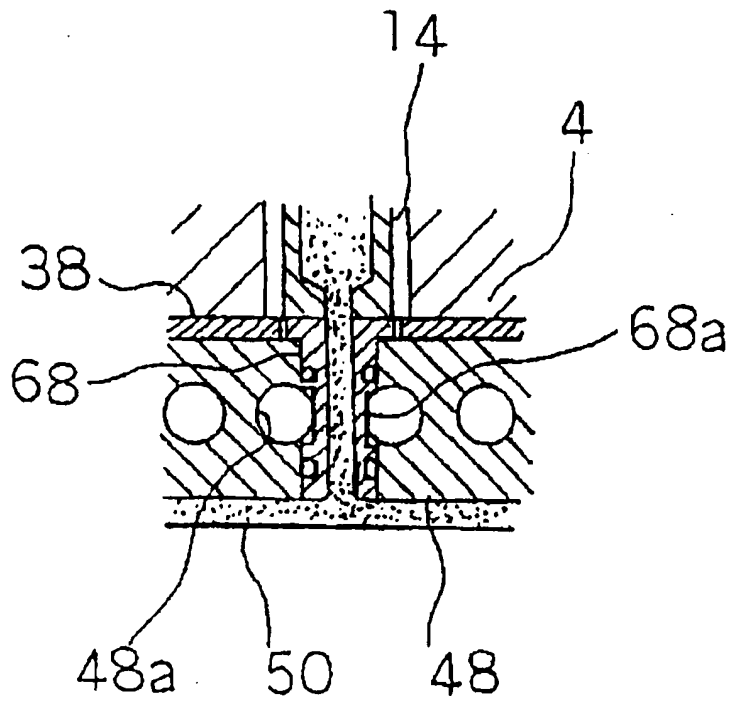


圖 5

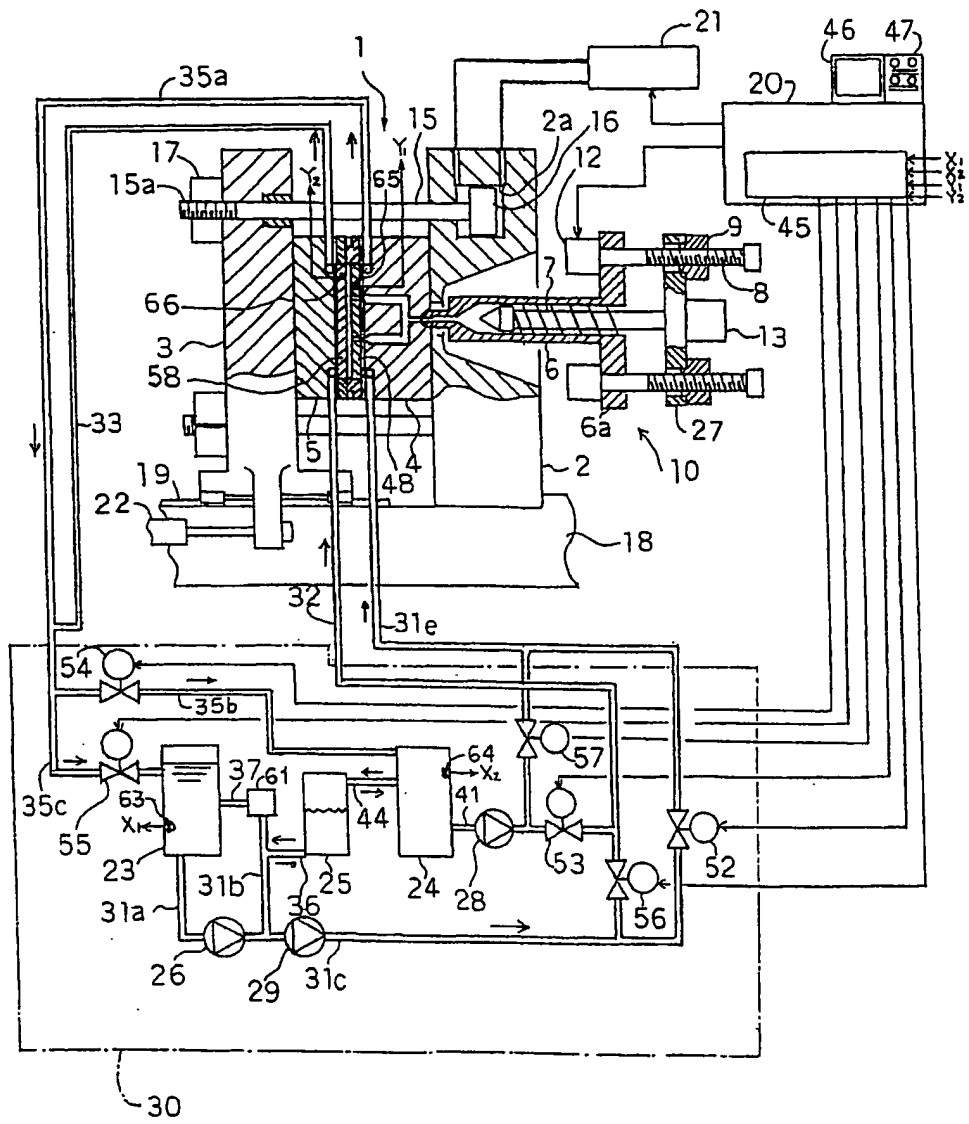
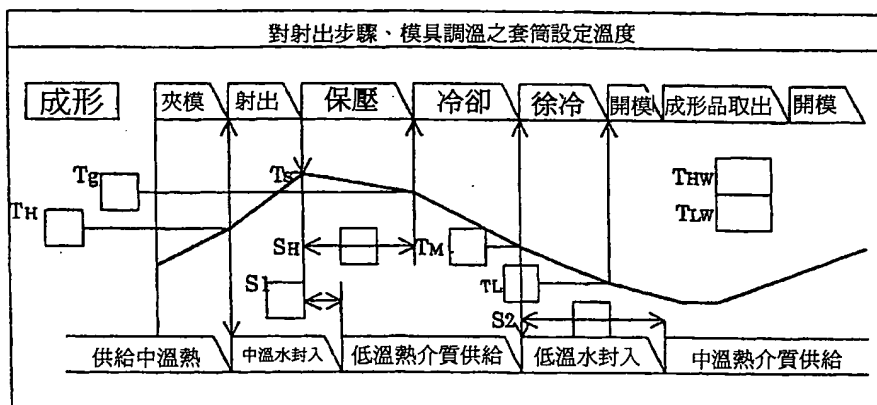


圖 6



- THW : 中溫熱介質溫度°C
- TLW : 低溫熱介質溫度°C
- Tg : 熱塑性樹脂之玻璃轉移點溫度·(中溫介質溫度°C)
- Ts : 填充結束時之套筒溫度:(Tg~Tg+10°C)
- TH : 射出開始之起點之套筒溫度:(Tg-5~Tg-10°C)
- TL : 作為開模起點之套筒溫度:(<成形品樹脂之熱變形溫度°C)
- TM : 低溫熱介質供給停止、封入開始溫度
- SH : 保壓步驟限度計時器 sec
- S1 : 低溫介質切換計時器 sec
- S2 : 中溫介質切換計時器 sec
- : 設定值

圖 7

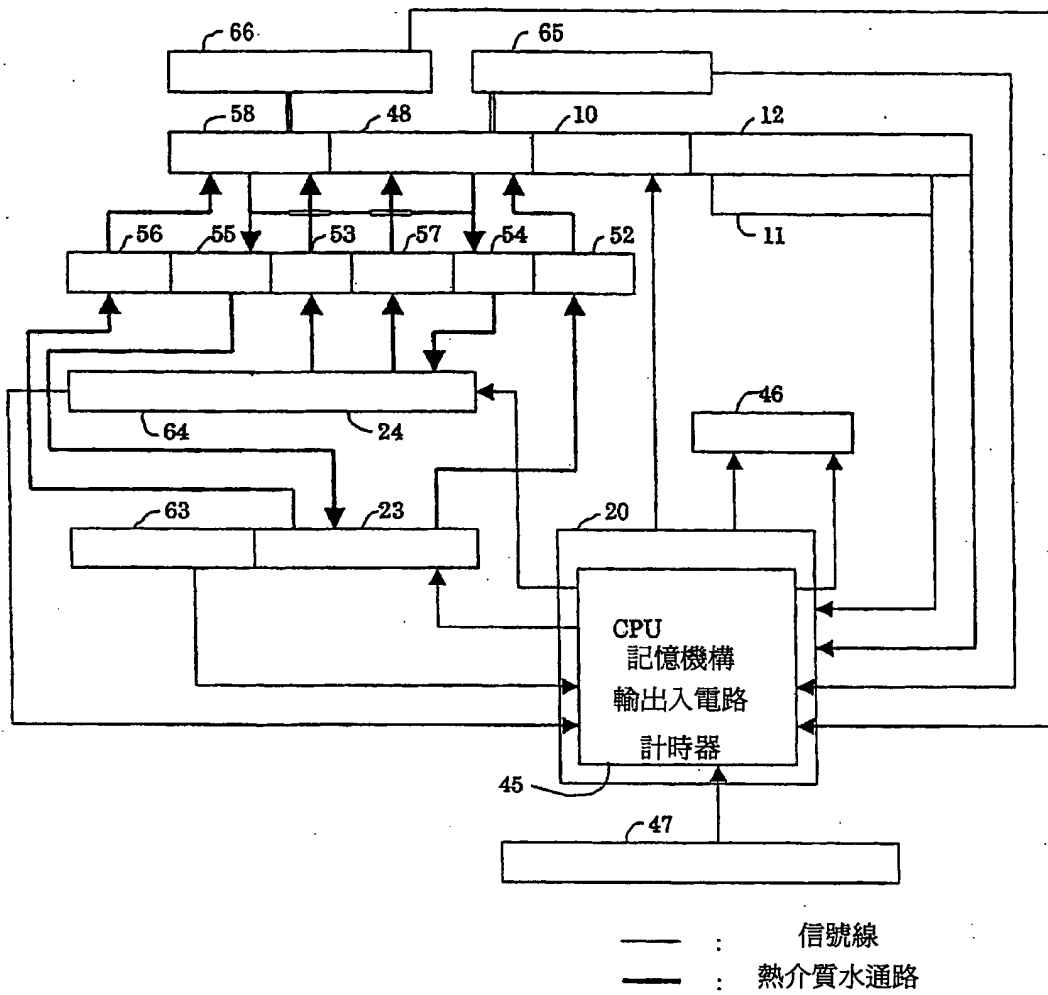


圖 8

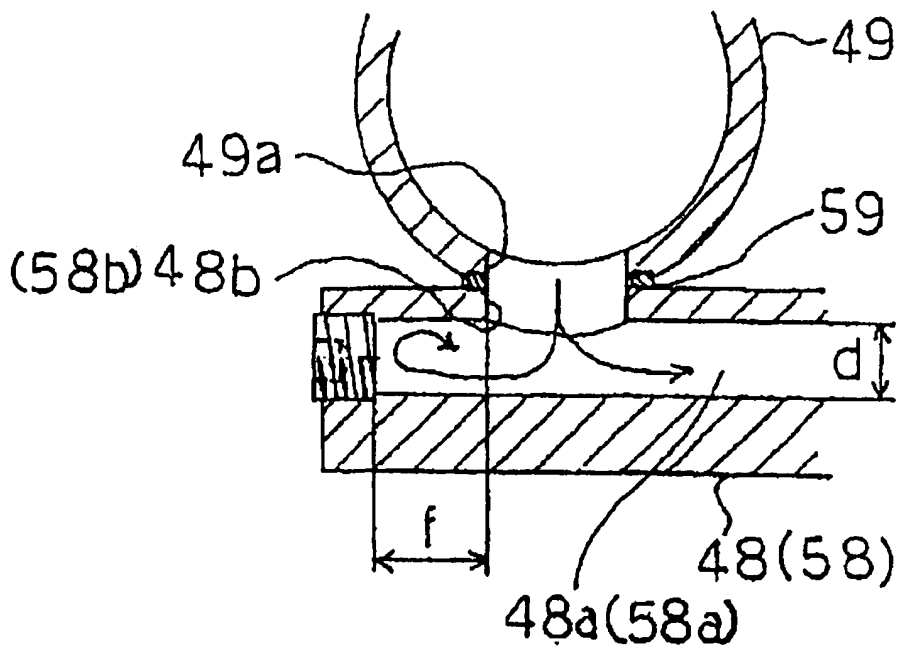


圖 9

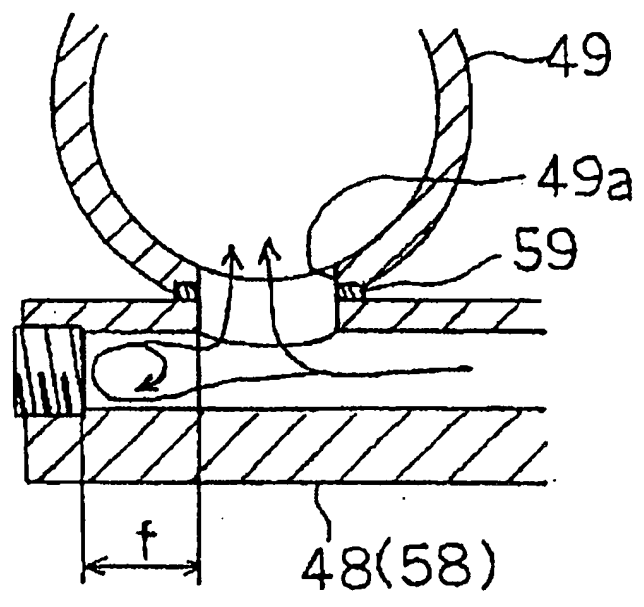
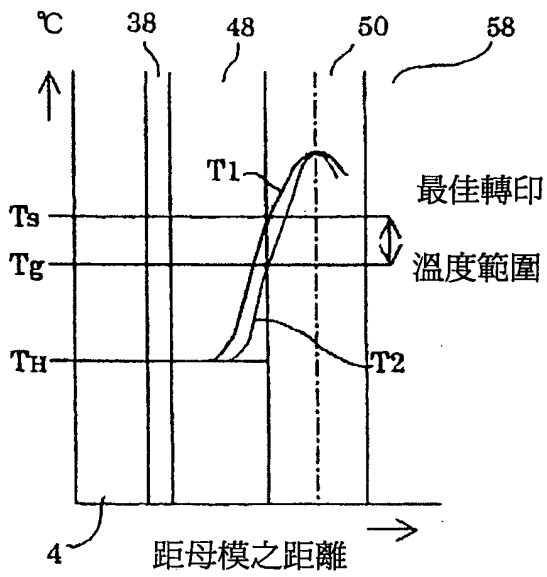


圖 10

(a) 剛射出後



(b) 射出 1~2sec 後

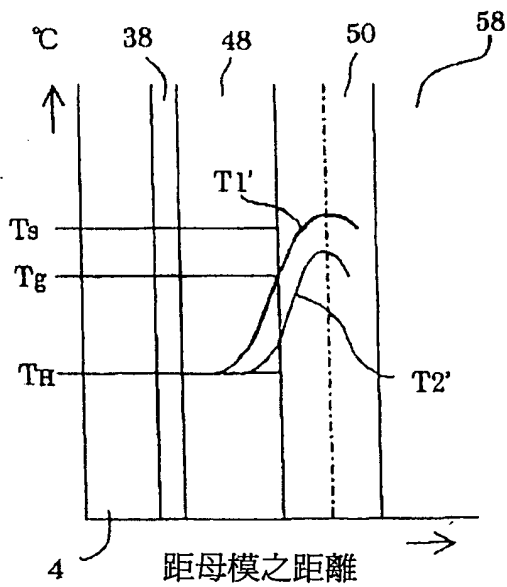


圖 11

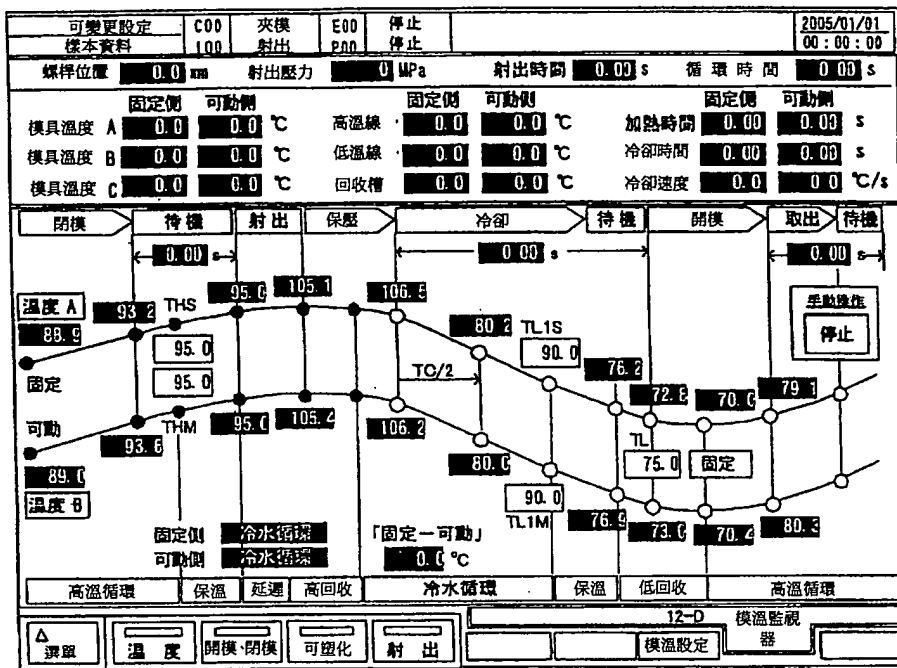


圖 12

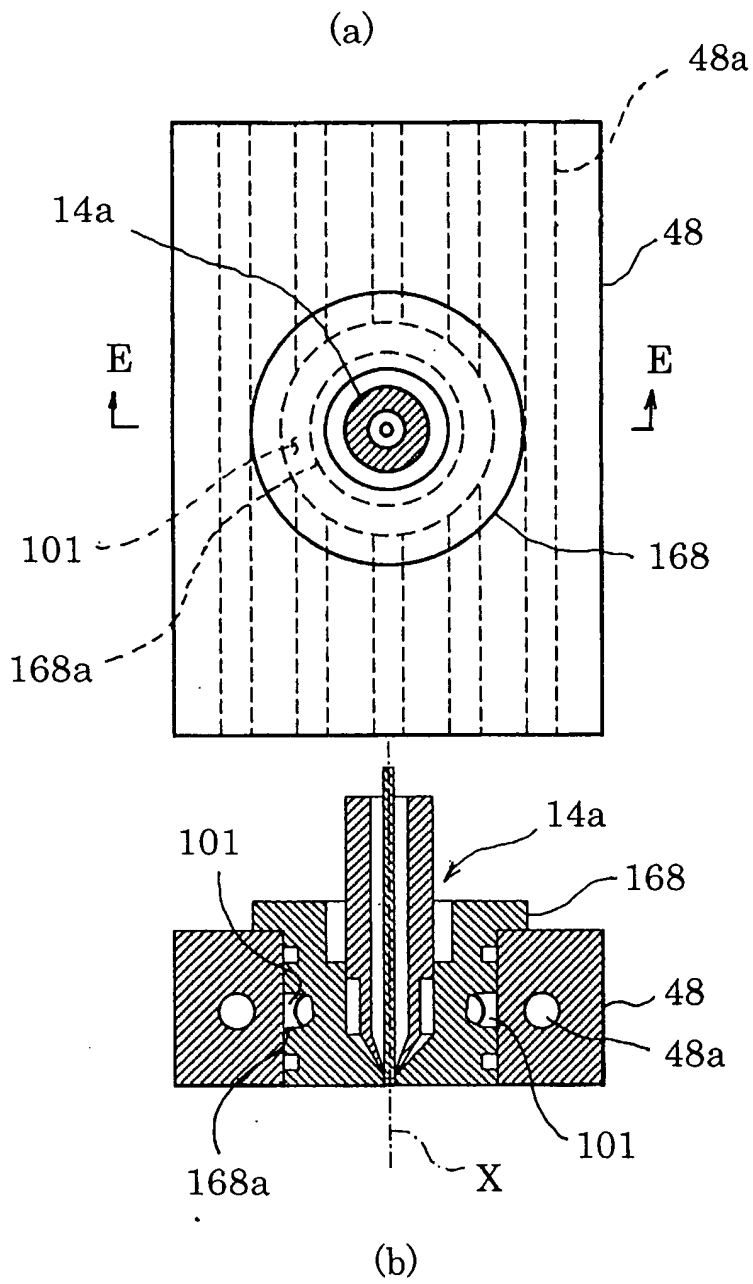


圖 13

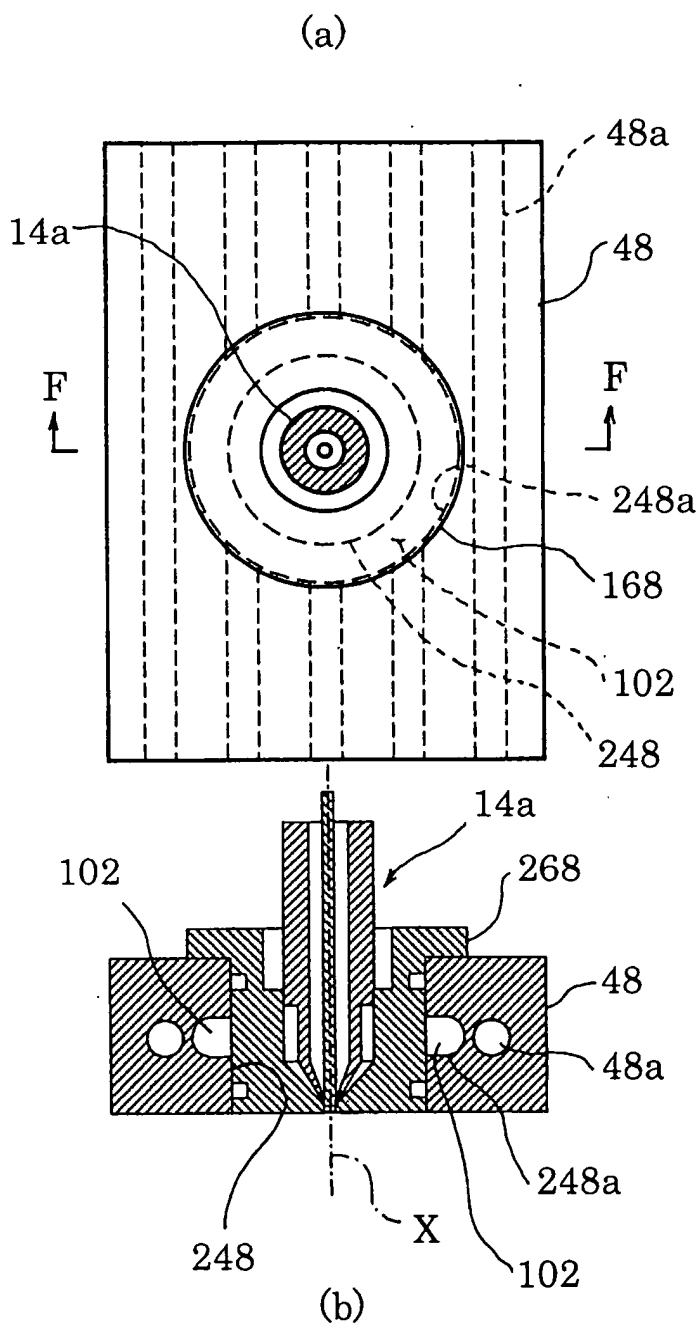


圖 14

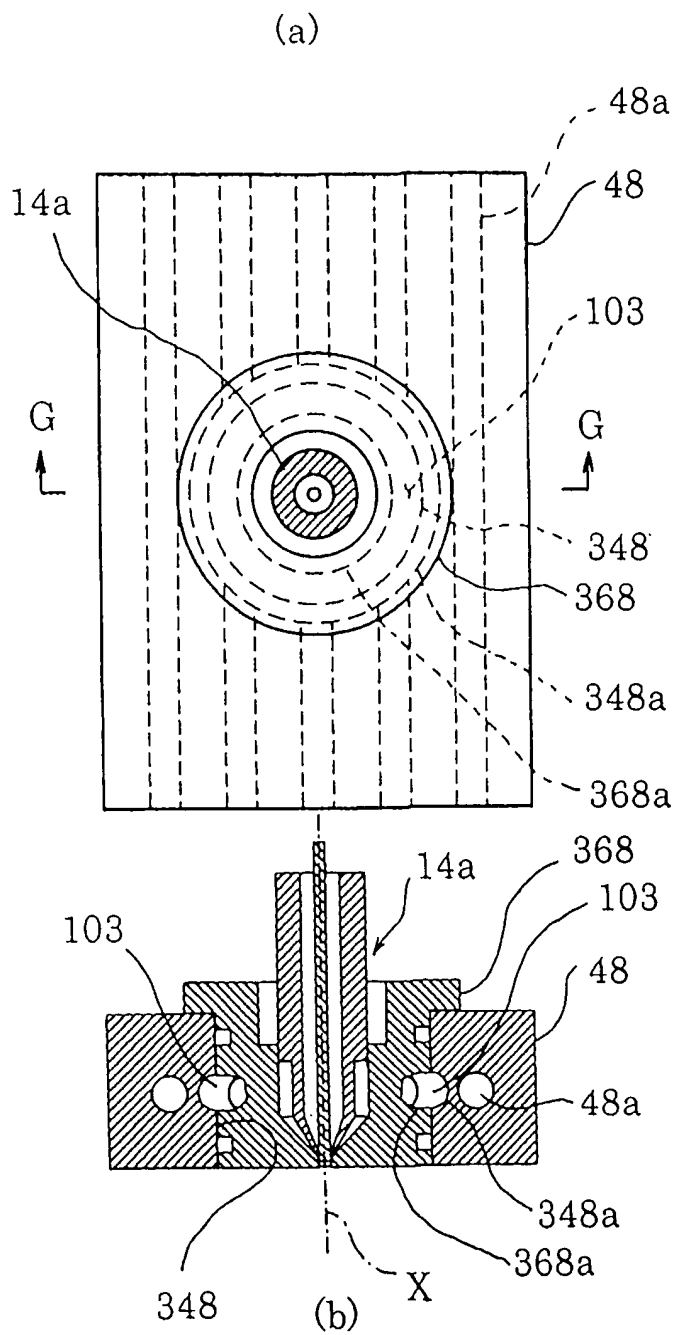


圖 15

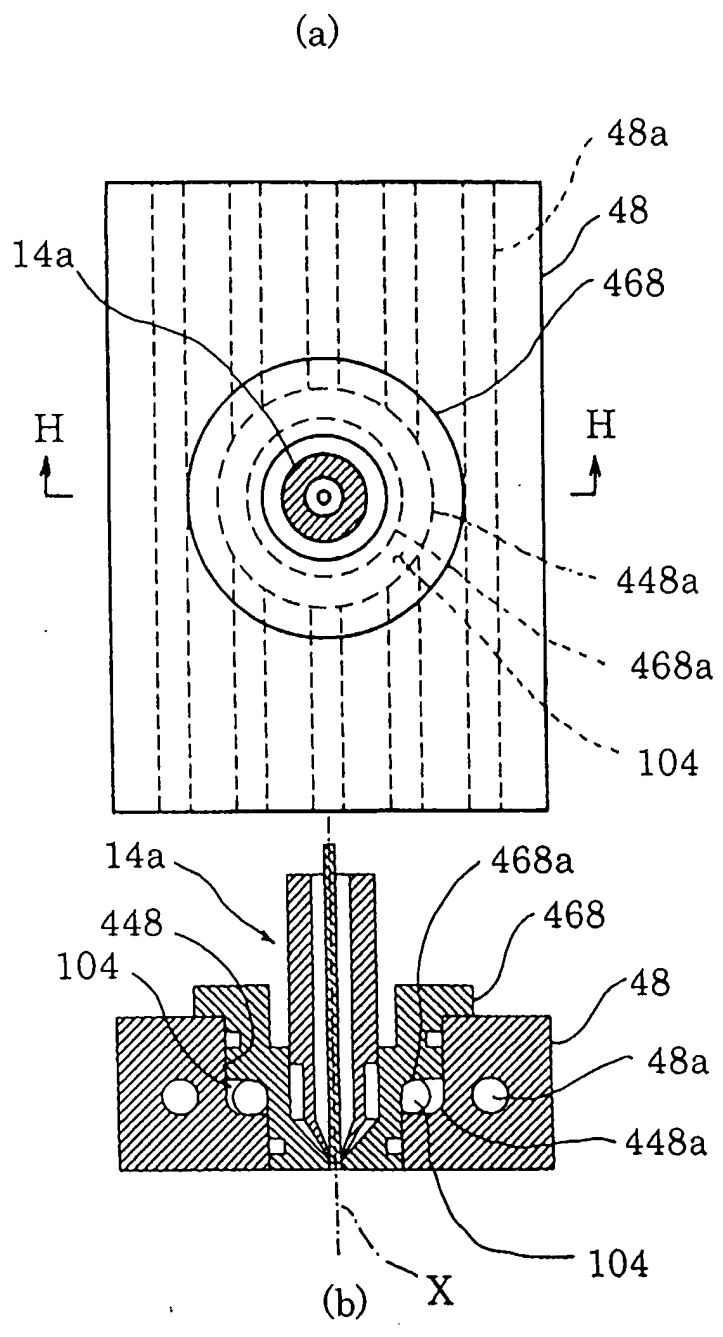


圖 16

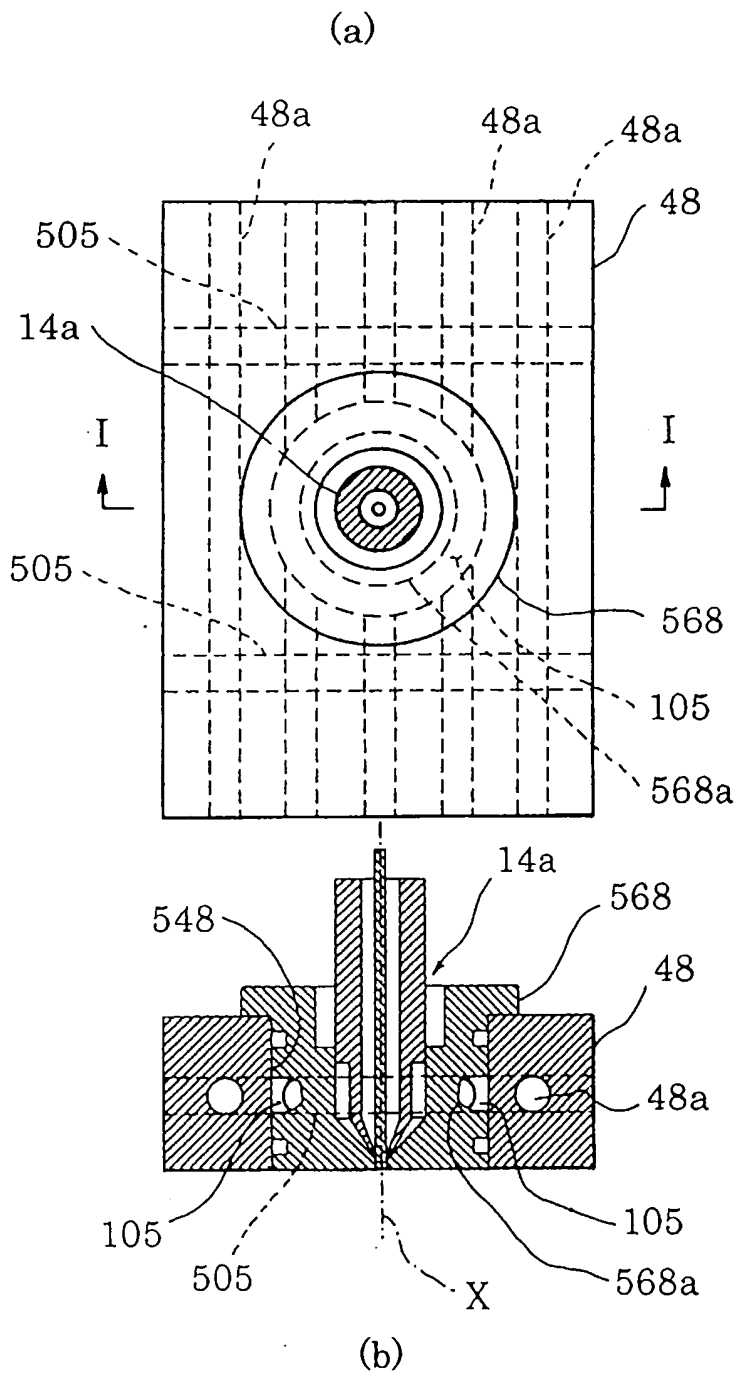


圖 17

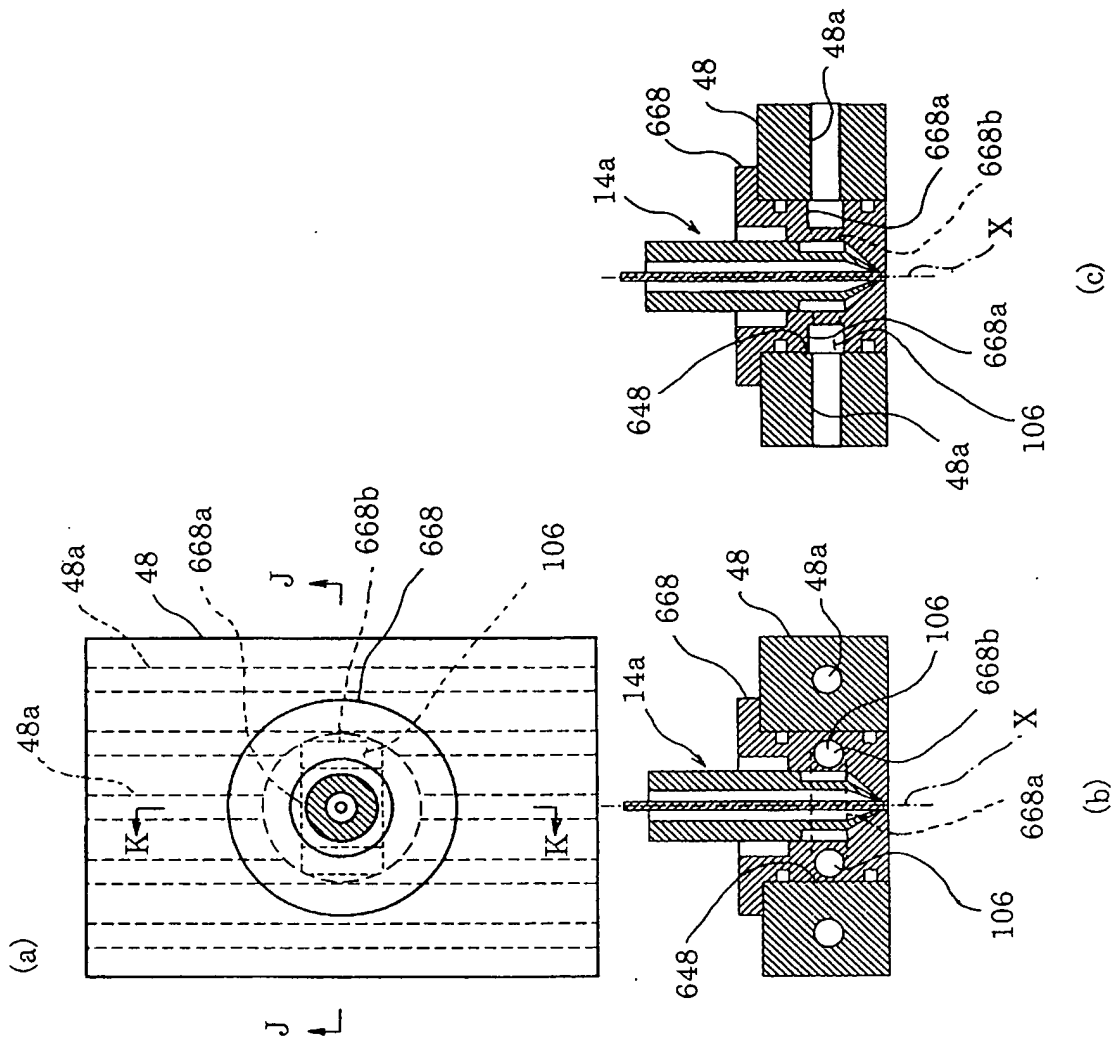


圖 18

七、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：

4	固定側模具之母模
5	可動側模具之母模
14	熱澆道
38, 39	隔熱板
42	壓緊構件(固定側)
43	壓緊構件(可動側)
48	模仁
48a	熱介質通路
49	歧管
58	模仁
58a	熱介質通路

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)