

本 局 公 印

申請日期	87. 3. 25
案 號	87104420
類 別	B9C4%, G02B%

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書 474866 新 型		
一、發明 新型名稱	中 文	樹脂成形品之成形方法及使用於該方法之模具
	英 文	PROCESS FOR PRODUCING RESIN MOLDED ARTICLE AND MOLD USED IN THE PROCESS
二、發明 創作人	姓 名	1. 割野 孝一 2. 伊藤 敏幸 3. 鈴木 正大 4. 細川 孝夫 1-4 皆屬日本
	國 籍	
住、居所	住、居所	1. 茨城縣つくば市(筑波市)御幸が丘41番地 株式會社クラレ内 2-4 同上所
	姓 名 (名稱)	可樂麗股份有限公司 (株式會社クラレ)
三、申請人	國 籍	日本
	住、居所 (事務所)	岡山縣倉敷市酒津1621番地
	代 表 人 姓 名	松尾 博人

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

日 本 國 (地 區) 申 請 專 利 , 申 請 日 期 : 案 號 : , 有 無 主 張 優 先 權

- ① 1997年 3月 31日 特 願 平 9-80920 號 (主 張 優 先 權)
- ② 1997年 8月 1日 特 願 平 9-207608 號 (主 張 優 先 權)
- ③ 1997年 8月 22日 特 願 平 9-226137 號 (主 張 優 先 權)
- ④ 1997年 8月 28日 特 願 平 9-232041 號 (主 張 優 先 權)

有 關 微 生 物 已 寄 存 於 : , 寄 存 日 期 : , 寄 存 號 碼 :

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

本發明係關於樹脂成形品之成形方法，及該方法所用模具。利用本發明可形成在表面具有微細凹凸構造之樹脂成形品。例如利用本發明可成形：(1)液晶顯示裝置的背燈等所用導光板，(2)液晶投影電視的映幕，投影機等所用夫瑞乃(Fresnel)透鏡片或雙凸透鏡片，集光用夫瑞乃透鏡片等透鏡片，(3)影像等資訊的重現或記錄／重現以光學方式進行的光記錄介質基板。

習知技術

藉使用熱塑性樹脂的射出成形法，一般形成表面具有微細凹凸構造的成形品。此等成形品有光記錄介質的基板。光碟等光記錄介質，是在1980年代初以CD和LD(雷射碟片)行銷以後，在全球普及。如今已就CD大小的透明樹脂成形基板上可以數位式記錄2小時左右的動畫資訊等大量資料，比習知CD、LD更薄的高密度光碟，進行研究開發。此等大容量光碟的成形方法，就量產和成本方面言。一般採用將透明樹脂射出成形，在裝設於模具的衝壓器表面上，轉印坑和溝，以成形基板之方法。

光記錄介質基板的射出成形步驟，是令熔體樹脂射出充填於模具的模腔內，在到澆口冷卻凝固完成為止的壓力保持步驟中，經澆道或流道的熔體樹脂，對模腔內附加壓力，而轉印模具形狀。澆口凝固後，模具內樹脂冷卻凝固，而得成形品(光記錄介質基板)。

利用上述射出成形法，射出充填於模腔內的熔體樹脂，與模腔接觸而驟冷，在形成冷卻凝固層當中，熔體樹

五、發明說明(2)

脂充填於模腔內。如此形成的冷卻凝固層，轉印性降低，以致在充填的熔體樹脂匯合部發生異常光亮，產生熔接痕跡和冷縮痕跡，熔接痕跡和冷縮痕跡部份，強度降低，由於殘留應力引起變形等，以致降低品質，且變形等導致外觀不良，造成發生流動痕跡。

其次，就習知進行的導光板成形方法加以說明。液晶顯示裝置的背燈等所用照明裝置構造如第9圖所示。如第9圖所示，該照明裝置包括冷陰極管等光源11，把入射端面12a配置在光源11附近位置的導光板12。配置在導光板12表面的擴散片13，配置在導光板12的擴散片13相反側的反射片14。如此構成的照明裝置，來自光源11的光從入射端面11a入射於導光板12內，入射到導光板12內的光，在擴散片13與反射片14的面反射，並朝入射端面12a反向傳送。其間，一部份光由導光板12表面傳出導光板12外，通過擴散片13，成為擴散光傳出照明裝置外部，而得均勻亮度的照明光。

向來在上述照明裝置，欲得均勻擴散光、在導光板的內面（反射片14側面），印刷具有點狀等疏密分佈的圖案，實施凹凸加工，縐紋加工，具有三稜鏡狀疏密分佈的圖案加工等。

利用射出成形法成形導光板時，對導光板施加具有點狀疏密分佈之圖案等加工，一般是採用在規定領域形成所需凹凸圖案和相反凹凸圖案的模具進行。

利用射出成形法射出充填於模腔內之熔體樹脂，與模

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (3)

腔面接觸而驟冷時，由於發生冷卻凝固層，和光記錄介質基板同樣，於導光板產生轉印性降低、異常發亮、強度降低、變形、外觀不良、發生流動痕跡等問題。

其次，就從來進行的透鏡片成形方法加以說明。具有大面積的夫瑞乃透鏡片，雙凸透鏡片等透鏡片在製造時，一般是令加熱的平板狀透鏡模具樹脂板接觸，藉加壓使透鏡型表面的凹凸透鏡面轉印於樹脂膜。惟此法有成形周期長，生產性不高的問題。最近開發將紫外線硬化樹脂塗佈於透鏡模，在其上放置樹脂板，照射紫外線，利用紫外線硬化樹脂形成透鏡的技術。

另一方面，尺寸較小的夫瑞乃透鏡片，雙凸透鏡片等，採用合成樹脂，利用射出成形法進行製造。透鏡片利用射出成形法成形時，透鏡面的加工一般採用形成所需透鏡面的凹凸圖案和相反凹凸圖案之模具進行。

利用射出成形法射出充填於模腔內的熔體樹脂，與模腔面接觸驟冷時，由於發生冷卻凝固層，和光記錄介質基板同樣，於透鏡片產生轉印性降低、異常發光、強度降低、變形、外觀不良、發生流動痕跡等問題。

發明所要解決的課題

在上述習知射出成形法中，為抑制轉印性降低所造成發生冷卻凝固層，一般是提高熔體樹脂溫度，提高充填速度等改變成形條件，或使用冷熱周期溫度調節器控制模具溫度等對策。惟此法因延長成形周期，使樹脂熱劣化或變黃，以致光線透射率降低，如為光記錄介質基板

五、發明說明(4)

，則會發生信號閱讀不良，成形時，在高溫狀態的成形品，會強制性從模具離型，以致成形品發生變形，造成產率降低，無充分對策。

另一方面，為減少衝壓器的溫度參差，特開平3-26616號公報揭示利用磁鐵使衝壓器密接於模具的技術，而特開平4-224921號公報揭示利用黏性薄膜使衝壓器密接於模具的技術。此等方法可將模具內衝壓器的轉印面全體均勻冷卻，使光記錄介質基板的轉印性均勻，充填樹脂的冷卻凝固層不會減小，不能改善轉印性。此外，特開昭62-180541號公報揭示在CD等射出成形用衝壓器內面，塗佈熱傳導率在 $7 \times 10^{-2} \text{ cal/cm} \cdot \text{sec} \cdot ^\circ\text{C}$ 以下物質的技術，而特開平7-178774號公報揭示在衝壓器內面設置絕熱性模具插入體，以延遲成形中熱塑性材料的初期冷卻之技術。可是，此等公報所記載技術由於射出成形所利用樹脂的物性，與含衝壓器的模具熱容量之關係，未加以充分考慮，於較CD或LD高密度化。具有更微細形狀的坑或溝之最近光碟成形，適用於此等公報所載技術時，例如從熔體樹脂供至衝壓器的熱，立即逃逸至模具，無法抑制冷卻凝固層的發生，未能實現充分轉印性。

本發明樹脂成形品的成形方法，旨在解決上述課題，減少射出充填於模腔內的熔體樹脂表面形成冷卻凝固層，以改善轉印性，減少發生熔接痕跡、冷縮樹脂痕跡、流動痕跡等，其目的在於提供實現高生產性的成形方法。又，本發明模具係用於上述本發明樹脂成形品之成形

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

衣

訂

五、發明說明(5)

方法。

解決課題之手段

解決上述課題的本發明樹脂成形品之成形方法，其特徵為：將溫度在轉印開始溫度以上的熱塑性樹脂導入模具之模腔部內，該模具之溫度係保持在轉印開始溫度以下；在該模具內射出成形，其中模腔部側的表面部份之熱容量的設定係為使在熱塑性樹脂充填於模腔後，模具表面附近的熱塑性樹脂(其已被該模具冷卻至轉印開始溫度以下)再度上升超過轉印開始溫度，加以射出成形。在本案說明書中，轉印開始溫度指在測定成形所用熱塑性樹脂溫度和縱向彈性係數(貯藏彈性率)之函數時，由相移領域的曲線切線與橡膠狀平坦領域的曲線切線交會點求出之溫度。

本發明可用於成形表面具有微細凹凸構造的樹脂成形品，例如成形導光板、透鏡片、光記錄介質的基板等，可利用本發明方法。本發明亦可成形具有光導光波路的圖案之光機能製品基板。

上述本發明樹脂成形品之成形方法，使用樹脂成形品之成形模具，其特徵為，第一面構成模腔部的薄板本體，裝設在模腔部側，與該第一面相反面之第二面，設有熱傳導率較該薄板本體熱傳導率為小之低熱傳導率構件，而設定熱容量的薄板構件裝設在模腔部側，當溫度在轉印開始以上的熱塑性樹脂導入模腔部時，被溫度在轉印開始溫度以下的模具冷卻，而在溫度為轉印開始溫度以下的模具表面附近之熱塑性樹脂，充填於模腔部後，

五、發明說明(6)

再升溫至超過轉印開始溫度。

為縮短射出成形一循環所需時間，上述樹脂成形品的成形模具，以使用薄板本體的熱傳導率 $30\sim 100\text{kcal/m}\cdot\text{hr}\cdot\text{°C}$ 範圍，厚度在 $0.03\sim 0.6\text{mm}$ 範圍，而低熱傳導率構件的熱傳導率在 $0.2\sim 0.5\text{kcal/m}\cdot\text{hr}\cdot\text{°C}$ 範圍，厚度 $0.05\sim 0.3\text{mm}$ 範圍之薄板構件為佳。導光板的成形模具以具有上述熱傳導率和厚度的低熱傳導率構件，以及具有上述熱傳導率和厚度之薄板構件為佳。另外，透鏡片和光記錄介質基板的成形模具，薄板本體的熱傳導率為 $30\sim 100\text{kcal/m}\cdot\text{hr}\cdot\text{°C}$ 範圍，厚 $0.3\sim 0.6\text{mm}$ 範圍，以低熱傳導率構件的熱傳導率在 $0.2\sim 0.5\text{kcal/m}\cdot\text{hr}\cdot\text{°C}$ 範圍，厚度在 $0.05\sim 0.3\text{mm}$ 範圍之薄板構件為佳。

發明之實施形態

上述本發明樹脂成形品的成形模具斷面構造一具體例，如第1(a)圖所示，其平面構造一具體例，如第1(b)圖所示。利用此模具安裝於射出成形機，射出成形導光板、透鏡片、光記錄介質基板等樹脂成形品。本發明所用模具1，在一主面安裝有構成模腔一部份的薄板構件2。薄板構件2由薄板本體3和低熱傳導率構件4所構成，薄板本體3的一主面(第一面)構成模腔的一部份，與構成上述模腔一部份的主面不同之另一主面(第二面)，設有低熱傳導率構件4。模具1的背板5，刻入深度與薄板構件2相當，薄板構件2安裝於此。「主面」指構成薄板構件的六面當中，具有大面積的二對立面。

五、發明說明 (7)

以下利用本發明樹脂成形品的成形方法，說明改善轉印性，降低發生熔接痕跡、冷縮樹脂痕跡、流動痕跡等理由。於此以使用聚異丁烯酸甲酯成形導光板的情形加以說明。

聚異丁烯酸甲酯樹脂 (Kurare公司製品 Parapet HR-1000LC) 的溫度與縱向彈性係數的關係，測定結果如第2圖所示。如第2圖所示，測定聚異丁烯酸甲酯樹脂溫度與縱向彈性係數之關係 (屈曲模式)，求出貯藏彈性率的溫度依賴性。有曲線斜度大的變化溫度，此溫度即為本案所稱轉印開始溫度。如第2圖所示，由相移領域的曲線切線和橡膠狀平坦領域的曲線切線交會點求得，聚異丁烯酸甲酯樹脂 (Kurare公司製品 Parapet HR-1000LC) 的轉印開始溫度為 128°C 。

模具溫度設定於 85°C ，射出充填於模腔內的聚異丁烯酸甲酯樹脂 (得第2圖所示測定結果者) 溫度設定於 280°C 時，射出後的時間 (秒) 與聚異丁烯酸甲酯樹脂鄰接模具面的溫度關係，藉由 MARC (MARC公司製品) 的非恒常熱傳導解析，模擬求得結果如第3圖所示。於此，如第4圖所示，以成形物厚度為 3mm ，模具 (碳鋼製) 厚度 25mm ，薄板本體 (鍍製) 厚度為 0.3mm ，進行模擬，薄板本體的鍍之熱傳導率為 $79.2 \text{ kcal}/\text{m} \cdot \text{hr} \cdot ^{\circ}\text{C}$ ，在薄板本體表面形成的凹凸構造高 $13 \mu\text{m}$ ，間距 $30 \mu\text{m}$ 。充填時間為 1.4 秒，成形周期 60 秒，冷卻水側的熱傳導係數 $10 \times 10^{-3} \text{ cal}/\text{mm} \cdot \text{sec} \cdot ^{\circ}\text{C}$ 。

五、發明說明(8)

第3(a)圖為模具不裝薄板構件時的模擬結果，溫度在轉印開始溫度以上的聚異丁烯酸甲酯樹脂導入模腔時，在模具表面附近的聚異丁烯酸甲酯，被溫度在轉印開始溫度以下的模具冷卻，溫度降到轉印開始溫度以下，就此不會超過轉印開始溫度。如此在模具溫度附近的聚異丁烯酸甲酯樹脂，因降到轉印開始溫度以下，在模腔內的樹脂即形成冷卻凝固層。樹脂充填於模腔內後，在壓力保持步驟，對模腔內的樹脂施壓，凹凸圖案即轉印於聚異丁烯酸甲酯，而得成形品(導光板)。此時，在模具溫度附近的聚異丁烯酸甲酯樹脂形成的冷卻凝固層，來自內部的壓力壓入於凹凸圖案，會發生定向變形、冷卻變形、熔接痕跡、冷縮樹脂痕跡、流動痕跡等。

另一方面，第3(b)和(c)圖表示進行本發明樹脂成形品之成形方法時，射出後的時間(秒)與聚異丁烯酸甲酯樹脂對模具接觸面的溫度關係，進行模擬的結果。第3(b)圖表示在熱傳導率為 $79.2 \text{ kcal/m} \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{C}$ ，厚度 0.3 mm 的鍍製薄板本體一面，安裝熱傳導率 $0.126 \text{ kcal/m} \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{C}$ ，厚度 0.1 mm 的聚對苯二甲酸乙二酯製低熱傳導率構件，使用裝設此薄板構件的模具，在(a)同樣條件下，利用模擬法，模擬射出後時間(秒)與溫度之關係的結果，第3(c)圖係低熱傳導率構件厚度改為 0.15 mm 以外，和(b)同樣條件下模擬的結果。

如第3(b)和(c)圖所示，本發明樹脂成形品之成形方法，保持導入於溫度保持在轉印開始溫度以下的模具所

五、發明說明(9)

構成模腔部，以該模具冷卻，從轉印開始溫度以上降到溫度在轉印開始溫度以下的模具表面附近之熱塑性樹脂，充填於模腔部後，使用設定模腔部側表面部份熱容量之模具，升溫到超過轉印開始溫度。使用此種模具成形導光板等成形品時，剛射出充填後的樹脂溫度在轉印開始溫度以下，在模具表面附近形成冷卻凝固層，然後，樹脂溫度再超過轉印開始溫度，消除定向變形，冷卻變形等成因之冷卻凝固層。結果，可抑制發生熔接痕跡、冷縮樹脂痕跡、流動痕跡等。

惟為防止形成冷卻凝固層，有僅對模具的模腔部側表面，使用紅外線加熱器藉輻射熱加熱之技術。可是，此項技術雖有防止冷卻凝固層形成之效果，但射出成形每一周期，必須對模具的模腔部側表面加熱，則勢必加長射出成形一周期所需時間，為其缺點。

相對地，如本發明樹脂成形品的成形方法所用模具，使用模腔部裝設有薄板構件之模具成形時，模腔內樹脂中心部溫度，與不裝設薄板構件的模具成形時，幾無變化。如第3圖所示，射出後的時間(秒)與聚異丁烯酸甲酯樹脂對模具接觸面的溫度關係模擬結果，延長時間軸求得結果如第5圖所示。第5(d)圖曲線表示模腔內樹脂中心部溫度，與薄板構件有無，及其厚度大小無關，中心部溫度大約相同。

以本發明成形導光板時，其表面若有凹凸圖案時，構成上述薄板構件模腔部的主面，設有與導光板表面所形

五、發明說明(10)

成凹凸圖案相反的凹凸。又，要成形的導光板表面有縐紋加工時，構成上述薄板構件模腔部的主面即實施縐紋加工。再者，要成形的導光板若印刷有點狀等圖案時，構成上述薄板構件模腔的主面，即為鏡面(平面)原狀。

要成形的導光板內外兩面，若有圖案或縐紋加工時，可在模具的模腔兩面設置薄板構件成形。凹凸圖案或縐紋加工只在導光板單面時，即在模腔單面(具有凹凸圖案或縐紋加工面)設薄板構件，另一面可為鏡面原狀，惟亦可在兩面設薄板構件(此時，其一薄板構件的表面為鏡面)。

利用本發明的樹脂成形品之成形方法，成形透鏡片時，可改善轉印性，減少發生熔接痕跡、冷縮樹脂痕跡、流動痕跡等。正如第6圖所示，成形物厚度為2mm，模具(碳鋼製)厚度為25mm，薄板本體(鍍製)厚度為0.3mm，聚對苯二甲酸乙二酯製低熱傳導率構件厚度為0.1mm，與上述導光板的成形方法同樣模擬結果加以確認。於此，模具溫度設定85℃，射出充填於模腔內的聚異丁烯酸甲酯樹脂，得第2圖所示測定結果，此溫度設定於280℃。充填時間為1-4秒，成形周期60秒，冷卻水側的熱傳導率係數為 $1.0 \times 10^{-3} \text{ cal/mm} \cdot \text{sec} \cdot \text{℃}$ 。

利用本發明成形透鏡片時，在構成上述薄板構件的模腔部的主面，設有與形成於透鏡片的透鏡凹凸圖案相反的凹凸。要成形的透鏡片內外兩面具有凹凸的透鏡面時，可在模腔兩面設置第1圖所示構造的模具。若凹凸透

五、發明說明 (11)

鏡面只在透鏡片單面，則第 1 圖所示構造的模具可僅設在模腔單面，另一面為鏡面原狀。

利用本發明樹脂成形品的成形方法，成形光記錄介質的基板時，亦可改善轉印性，減少發生熔接痕跡、冷縮樹脂痕跡、流動痕跡等。正如第 7 圖所示，成形物厚度為 0.6mm，模具（碳鋼製）厚度 25mm，薄板本體（鍍製）厚度 0.3mm，聚對苯二甲酸乙二酯製低熱傳導率構件厚度 0.1mm 和上述導光板成形方法同樣模擬結果獲得確認。於此，薄板本體表面所形成凹凸構造高 $0.1 \mu\text{m}$ 間距 $1.4 \mu\text{m}$ 。模具溫度設定於 85°C ，射出充填於模腔內的樹脂，使用異丁烯酸甲酯 90 重量% 和丙烯酸甲酯 10 重量% 構成的丙烯酸系樹脂（Kurare 公司製品 Parapet HR-1000 LC，轉印開始溫度 128°C ），此溫度設定於 280°C 。充填時間 1.4 秒，成形周期 60 秒，冷卻水側的熱傳導係數為 $1.0 \times 10^{-3} \text{ cal/mm} \cdot \text{sec} \cdot ^\circ\text{C}$ 。

上述本發明光記錄介質基板的成形模具斷面構造之一例如第 8 圖所示。在第 8 圖中，6 為形成溝或坑的薄板本體，7 為低熱傳導率構件。由薄板本體 6 和低熱傳導率構件 7 構成薄板構件，薄板構件的一主面成為模腔的一部份。8 為外周側扣環，9 為內周側扣環，安裝於模具構成構件 10。構成上述薄板部件模腔部之主面，於光記錄介質基板設有與形成坑或溝的凹凸圖案相反之凹凸圖案。不設坑或溝的模具側面可保持原來鏡面。惟在模腔內兩面設有第 8 圖所示構造之模具更好，可進一步改

五、發明說明(12)

善轉印性。

在模具安裝薄板構件之方法，有真空吸著性、黏著劑黏著法、磁鐵固定法等。有成形光記錄介質用模具時，可利用向來使用外周側扣環和內周側扣環之固定法，以及在外周側真空吸著和內周側扣環組合之固定法。

再者，本發明方法所用熱塑性樹脂無特別限制，有例如聚異丁烯酸甲酯、聚碳酸酯、聚苯乙烯、聚丙烯、聚對苯二甲酸乙二酯、聚氯乙烯、熱塑性彈料，及其共聚物等。

實施例

茲由實施例詳述本發明。首先說明導光板成形方法之實施例。

實施例 1~2

薄板本體使用熱傳導率 $79.2 \text{ kcal/m} \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{C}$ ，厚度 0.3 mm ，大小為 $250 \text{ mm} \times 220 \text{ mm}$ 之鍍製薄板。薄板本體的模腔側表面，配置有間距 $50 \mu\text{m}$ 、高 $25 \mu\text{m}$ 的二等邊三稜鏡狀凹凸圖案。薄板本體的墊面（模腔相反面）黏著熱傳導率 $0.3 \text{ kcal/m} \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{C}$ ，厚度 0.1 mm ，大小 $220 \text{ mm} \times 170 \text{ mm}$ 的聚醯亞胺膜（低熱傳導率構件）。且此薄板構件所安裝模具，由模具墊面首先刻入相對於薄板本體的鍍製薄板，即厚 0.3 mm ，大小 $250 \text{ mm} \times 220 \text{ mm}$ ，再刻入相當於低熱傳導率構件的聚醯亞胺膜，厚 0.1 mm ，大小 $220 \text{ mm} \times 170 \text{ mm}$ 。以安裝此薄板構件的模具，使用聚異丁烯酸甲酯樹脂，按表 1 所示條件，可以射出成形法成形導

五、發明說明 (13)

光板。

另外，使用上述模具，在汽缸溫度 270℃ 的條件，測得轉印三稜鏡形狀的內壓為 38MPa。

比較例 1

構成模腔的構件，使用熱傳導率 $79.2 \text{ kcal/m} \cdot \text{hr} \cdot \text{°C}$ ，厚度 0.3mm、大小 $250 \text{ mm} \times 220 \text{ mm}$ 的鍍製薄板（不設低熱傳導率構件）。在薄板本體的模腔側表面，配置有間距 $50 \mu \text{ m}$ ，高 $25 \mu \text{ m}$ 的二等邊三稜鏡狀凹凸圖案。安裝此構件的模具，大小為 $250 \text{ mm} \times 220 \text{ mm}$ ，由模具墊面刻入深度相當於鍍板厚度。藉此模具使用實施例 1-2 相同的聚異丁烯酸甲酯樹脂，按表 1 所示條件射出成形，成形導光板。

比較例 2

使用和比較例 1 同樣的模具，由實施例 1 和 2，在高汽缸溫度，高模具溫度，使用同樣聚異丁烯酸甲酯樹脂，按表 1 所示條件，以射出成形法成形導光板。

比較例 3

使用和比較例 1 同樣的模具，以模具溫度調節器控制介質溫度，到保持壓力為止 100 °C ，冷卻中 85 °C ，使用同樣聚異丁烯酸甲酯，按表 1 所示條件，以射出成形法成形導光板。

五、發明說明(14)

〔表1〕

	薄板本體 厚度 (mm)	低熱傳導率 構件厚度 (mm)	汽缸 溫度 (°C)	模具溫度(°C)	成形 周期 (sec)	三稜鏡 高度 (μ m)
實施例1	0.3	0.1	260	76	70	25
實施例2	0.3	0.1	270	76	70	25
比較例1	0.3	無	270	76	70	18
比較例2	0.3	無	290	95	240	23
比較例3	0.3	無	270	到保持壓力為止100°C 冷卻起85°C 昇溫時間60sec	260	25

(條件) 充填時間 2sec 保持壓力 70~80MPa

(材料) Parapet GH-1000S (Kurare公司製)

五、發明說明(15)

在上述各比較例中，比較例1的三稜鏡高度低，轉印率降低。比較例2和3雖提高轉印性，成形周期長。又，使用比較例1的模具，按汽缸溫度270℃條件，測得三稜鏡形狀的轉印內壓為55MPa。

實施例3~9

薄板本體使用熱傳導率79.2kcal/m·hr·℃，厚度0.3mm，大小為250mm×220mm的鍍製薄板。薄板本體在模腔側表面，配置間距50μm、高25μm的二等邊三稜鏡狀凹凸圖案。薄板本體的墊面（模腔相反面）黏著熱傳導率0.3kcal/m·hr·℃，大小220mm×170mm的聚醯亞胺膜（低熱傳導率構件）。於此，聚醯亞胺膜的厚度按表2所示改變。以上述模具，使用實施例1~2同樣的聚異丁烯酸甲酯樹脂，按表2所示條件，以射出成形法成形導光板。分別進行所得導光板的三稜鏡高度，外觀觀察，環境試驗引起的翹曲。環境試驗是將導光板在65℃×90%RH的環境放置300小時，經過300小時後，利用厚度計測定導光板的翹曲。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (16)

[表2]

	薄板本體 厚度 (mm)	低熱傳導率 構件厚度 (mm)	三稜鏡 高度 (μ m)	成形品 熔接線	撓曲(mm) 環境試驗前 /後	離型時 的變形
實施例3	0.3	0.1	25	無	0.1 / 0.2	無
實施例4	0.1	0.1	25	無	0.15 / 0.15	無
實施例5	0.6	0.1	25	無	0.15 / 0.2	無
實施例6	0.3	0.05	25	無	0.15 / 0.25	無
實施例7	0.3	0.3	25	無	0.1 / 0.15	無
實施例8	0.1	0.05	25	無	0.1 / 0.2	無
實施例9	0.3	0.3	25	無	0.15 / 0.25	無

(條件) 汽缸溫度270℃ 模具溫度76℃ 充填時間2sec 保持壓力80MPa

成形周期70sec

(材料) Parapet GH-1000S (Kurare公司製品)

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝

五、發明說明(17)

如實施例3~9, 薄板本體的厚度為0.1~0.6mm, 低熱傳導率構件厚度0.05~0.3mm範圍, 可得三稜鏡的轉印性高, 無熔接線等外觀不良, 而信賴性高的成形品。另外, 即使在高溫高濕環境下, 亦幾不發生翹曲。

其次, 就透鏡片的成形方法實施例加以說明。

實施例10~11

薄板本體使用熱傳導率 $79.2\text{kcal}/\text{m}\cdot\text{hr}\cdot\text{°C}$, 厚度0.3mm, 大小為 $250\text{mm}\times 220\text{mm}$ 的鍍製薄板。在薄板本體的模腔側表面, 配置有效面積 $220\text{mm}\times 166\text{mm}$, 間距 $500\mu\text{m}$ 從中心部往外周部25到 $80\mu\text{m}$ 為止徐徐改變高度之夫瑞乃透鏡圖案。薄板本體的墊面(模腔相反面)黏著熱傳導率 $0.3\text{kcal}/\text{m}\cdot\text{hr}\cdot\text{°C}$, 厚度0.1mm, 大小 $220\text{mm}\times 170\text{mm}$ 的聚醯亞胺膜(低熱傳導率構件)。以安裝此薄板構件的模具, 使用聚異丁烯酸甲酯樹脂, 按表3所示條件, 以射出成形法可成形透鏡片。

又, 使用上述模具, 於汽缸溫度 270°C 的條件, 測定夫瑞乃透鏡圖案轉印內壓為 45MPa 。

比較例4

構成模腔的構件使用熱傳導率 $79.2\text{kcal}/\text{m}\cdot\text{hr}\cdot\text{°C}$, 厚度0.3mm, 大小為 $250\text{mm}\times 220\text{mm}$ 的鍍製薄板(不設低熱傳導率構件)。在薄板本體的模腔側表面, 配置有效面積 $220\text{mm}\times 166\text{mm}$, 間距 $500\mu\text{m}$ 中心部朝外周部從25至 $80\mu\text{m}$ 為止徐徐改變高度的夫瑞乃透鏡圖案。安裝此構件的模具, 由模具墊面刻入深度相當於鍍板厚度。以此

五、發明說明(18)

模具，使用實施例10~11同樣聚異丁烯酸甲酯，按表3所示條件，以射出成形法成形透鏡片。

比較例5

使用比較例4同樣的模具，按照實施例10和11，在高汽缸溫度，高模具溫度，使用同樣聚異丁烯酸甲酯樹脂，按表3所示條件，以射出成形法成形透鏡片。

比較例6

使用比較例4同樣模具，以模具溫度調節器控制介質溫度，到保持壓力為止100℃，冷卻中85℃，使用同樣聚異丁烯酸甲酯樹脂，按表3所示條件，以射出成形法成形透鏡片。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (19)

[表3]

	薄板本體 厚度 (mm)	低熱傳導率 構件厚度 (mm)	汽缸 溫度 (°C)	模具溫度(°C)	成形 周期 (sec)	透鏡圖 案高度 (μm)	
						中心	外側
實施例10	0.3	0.1	260	76	50	20	80
實施例11	0.3	0.1	270	76	50	20	80
比較例4	0.3	無	270	76	50	17	65
比較例5	0.3	無	290	96	220	18	73
比較例6	0.3	無	270	到保持壓力為止100°C 冷卻起85°C 昇溫時間60sec	240	20	80

(條件) 充填時間2sec 保持壓力70~80MPa

(材料) Parapet GH-1000S (Kurare公司製品)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (20)

上述各比較例當中，比較例 4 的夫瑞乃透鏡圖案高度低，轉印性下降。比較例 5 和 6 雖改善轉印性，但成形周期加長。又，使用比較例 4 的模具，在汽缸溫度 270°C 條件，測得夫瑞乃圖案的轉印內壓為 70MPa 。

實施例 12~18

薄板本體使用熱傳導率 $79.2\text{kcal/m}\cdot\text{hr}\cdot^{\circ}\text{C}$ ，厚度 0.3mm ，大小為 $250\text{mm}\times 220\text{mm}$ 的鍍製薄板。薄板本體的模腔側表面，配置有效面積 $220\text{mm}\times 166\text{mm}$ ，間距 $550\mu\text{m}$ 中心部朝外周部從 25 到 $80\mu\text{m}$ 為止徐徐改變高度的夫瑞乃透鏡圖案。薄板本體的墊面（模腔的相反面）黏著熱傳導率 $0.3\text{kcal/m}\cdot\text{hr}\cdot^{\circ}\text{C}$ ，大小 $220\text{mm}\times 170\text{mm}$ 的聚醯亞胺膜（低熱傳導率構件）。於此，聚醯亞胺膜厚度按表 4 所示變化，藉上述模具，使用實施例 10~11 同樣聚異丁烯酸甲酯樹脂，按表 4 所示條件，以射出成形法成形透鏡片。分別測定所得透鏡片的夫瑞乃透鏡圖案高度，外觀觀察，環境試驗引起的翹曲。環境試驗是將透鏡片在 $65^{\circ}\text{C}\times 90\%\text{RH}$ 的環境放置 300 小時，經過 300 小時後，以厚度計測定透鏡片的翹曲。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明 (21)

[表 4]

	薄板本體 厚度 (mm)	低熱傳導率 構件厚度 (mm)	透鏡圖 案高度 (μ m)		撓曲 (mm) 環境試驗前 /後	離型時 的變形
			中心	外側		
實施例 12	0.3	0.15	中心	外側	0.1 / 0.15	無
實施例 13	0.1	0.15	20	80	0.15 / 0.1	無
實施例 14	0.6	0.15	20	80	0.15 / 0.2	無
實施例 15	0.3	0.1	20	80	0.2 / 0.2	無
實施例 16	0.3	0.3	20	80	0.1 / 0.15	無
實施例 17	0.1	0.1	20	80	0.1 / 0.2	無
實施例 18	0.6	0.3	20	80	0.15 / 0.2	無

(條件) 汽缸溫度 270°C 模具溫度 76°C 充填時間 2sec 保持壓力 80MPa

成形周期 50sec

(材料) Parapet GH-1000S (Kurare 公司製品)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(22)

如實施例 12~18, 薄板本體厚度 0.1~0.6mm, 低熱傳導率構件厚度 0.1~0.3mm 範圍內, 可得夫瑞乃透鏡圖案轉印性高, 無熔接線等外觀不良情形, 且信賴性高的成形品。而且在高溫高濕環境下, 幾乎不會發生翹曲。

其次, 就光記錄介質基板的成形方法實施例加以說明。於此, 使用射出成形 (Technophas 公司製品 SIM-4779), 射出成形外徑 120mm, 厚度 0.6mm 的光碟基板。轉印性的評估, 是在形成溝的光碟基板表面, 將白金噴鍍成膜, 使用掃描型隧道式顯微鏡 (精工電子工業公司製品 SAM3100), 測定溝形狀。由溝形狀測定結果求出溝深, 此值除以薄板本體的溝深值, 即為轉印率之定義。

實施例 19~21

薄板本體使用熱傳導率 $79.2 \text{ kcal/m} \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{C}$, 厚度 0.3mm, 大小為外徑 128mm, 內徑 37mm 之鍍製甜圈型盤狀薄板。薄板本體的模腔側表面, 形成間距 $0.7 \mu\text{m}$, 深 $12 \mu\text{m}$ 的螺旋狀溝, 惟薄板本體的半徑為 25mm 至 55mm 範圍。薄板本體的墊面 (模腔的相反面) 黏著熱傳導率 $0.3 \text{ kcal/m} \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{C}$, 厚度 0.1mm, 大小為外徑 128mm, 內徑 38mm 的聚醯亞胺製甜圈型圓盤膜 (低熱傳導率構件)。此薄板構件安裝於第 8 圖所示模具。在第 8 圖中, 6 為形成溝的薄板本體, 7 為低熱傳導率構件, 8 為外周側扣環, 9 為內周側扣環, 安裝在模具構成構件 10。光記錄介質基板的射出成形, 使用異丁烯酸甲酯 90 重量% 和丙烯酸甲酯 10 重量% 構成的丙烯酸系樹脂 (Kurare 公司製品

五、發明說明(23)

Parapet HR -1000LC) , 按表 5 所示條件, 以射出成形法成形基板。求出此基板的轉印率結果, 如表 5 所示。又, 以上述各實施例成形的基板, 變形小。

比較例 7~9

構成模腔的構件, 使用熱傳導率 $79.2 \text{ kcal/m} \cdot \text{hr} \cdot \text{°C}$, 厚度 0.3 mm , 大小為外徑 128 mm , 內徑 37 mm 的鍍製甜圈型盤狀薄板 (不設低熱傳導率構件)。薄板本體的模腔側表面, 形成間距 $0.7 \mu \text{ m}$, 深 $12 \mu \text{ m}$ 的螺旋狀溝, 薄板本體的半徑從 25 mm 至 55 mm 範圍。此薄板本體與第 8 圖同樣, 裝在使用外周側扣環和內周側扣環的模具。光記錄介質基板的射出成形, 係使用上述丙烯酸系樹脂, 按表 5 所示條件, 以射出成形法成形基板。求出此基板的轉印率結果, 如表 5 所示。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (24)

〔表 5〕

	薄板本體 厚度 (mm)	低熱傳導率 構件厚度 (mm)	汽缸 溫度 (℃)	模具 溫度 (℃)	模型夾壓 (ton)	轉印率 (%)
實施例 19	0.3	0.1	275	75	17	100
實施例 20	0.3	0.1	275	80	17	100
實施例 21	0.3	0.1	275	85	17	100
比較例 7	0.3	無	275	75	17	50
比較例 8	0.3	無	275	80	17	55
比較例 9	0.3	無	275	85	17	65

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(25)

發明效果

按照本發明，可以高度轉印性成形樹脂成形品。因此，例如利用本發明成形導光板、透鏡片、光記錄介質基板等時，即使藉習知方法不能充分轉印而得不到所設計性能，亦可實現所需性能。另外，由於樹脂成形品不會發生熔接線等外觀不良，可得不會異常發光的高品質樹脂成形品，且因在高溫高濕環境下不會翹曲，可得信賴性高的樹脂成形品。又因可在低內壓轉印，可以比習用更小的成形機成形，因而降低成本。再者，由本發明可降低殘留應力引起的變形，而得信賴性高的基板。由此形成可記錄動畫資訊等大容量資料的光碟等基板。

圖式簡單說明

第1圖為本發明中薄板構件安裝於模具之狀態圖；

第2圖為聚異丁烯酸甲酯樹脂的溫度與縱向彈性係數關係之測定結果圖；

第3圖為射出後時間(秒)與聚異丁烯酸甲酯樹脂對模具接觸面的溫度之關係，藉使用MARC的非恒常熱傳導解析，以模擬求得結果圖；

第4圖為得到第3圖結果的導光板之模擬條件圖；

第5圖為第3圖模擬結果沿時間軸表示圖；

第6圖為透鏡片的模擬條件圖；

第7圖為光記錄介質基板的模擬條件圖；

第8圖為利用本發明的光記錄介質基板成形用模具構造之一具體例圖；

第9圖為使用導光板的照明裝置構成圖。

五、發明說明 (26)

參 考 符 號 說 明

- | | |
|-----|---------------|
| 1 | 模 具 |
| 2 | 薄 板 構 件 |
| 3,6 | 薄 板 本 體 |
| 4,7 | 低 熱 傳 導 率 構 件 |
| 5 | 背 板 |
| 8 | 外 周 側 扣 環 |
| 9 | 內 周 側 扣 環 |
| 10 | 模 具 構 成 構 件 |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

號

四、中文發明摘要(發明之名稱:

本發明
2010年5月30日
補充

樹脂成形品之成形方法及使用於該方法之模具

課題：減少在模腔內射出充填的熔體樹脂表面形成冷卻凝固層，以提高轉影性，減少發生熔接痕跡、冷縮樹脂痕跡、流動痕跡等，提高生產性。

解決手段：其特徵為將溫度在轉印開始溫度以上的熱塑性樹脂導入模具之模腔部內，該模具之溫度係保持在轉印開始溫度以下；在該模具內射出成形，其中模腔部側的表面部份之熱容量的設定係為使在熱塑性樹脂充填於模腔後，模具表面附近的熱塑性樹脂(其已被該模具冷卻至轉印開始溫度以下)再度上升超過轉印開始溫度。此項射出成形可以使用一種模具，即在構成模腔部的薄板本體3內面，裝設薄板構件2，設有熱傳導率較該薄板本體3的熱傳導率為小之低熱傳導率構件。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

四、~~英~~文發明摘要 (發明之名稱：PROCESS FOR PRODUCING RESIN MOLDED ARTICLE AND MOLD USED IN THE PROCESS)

Provided is a process for producing a resin molded article, which comprises introducing a thermoplastic resin having a temperature higher than a transfer starting temperature into a cavity formed by a mold which is retained at a temperature lower than the transfer starting temperature, and injection-molding the thermoplastic resin using the mold in which a heat capacity of a surface on the cavity side is set such that the temperature of the thermoplastic resin near the surface of the mold which resin is cooled with the mold to a temperature lower than the transfer starting temperature is increased again to a temperature exceeding the transfer starting temperature after the thermoplastic resin is filled in the cavity.

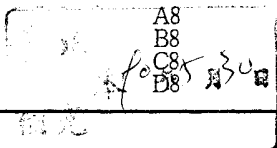
In accordance with the present invention, a cooled and solidified layer is less formed on a molten resin surface filled in a cavity, whereby a transferability is improved, occurrence of a weld mark, a cold resin mark, a flow mark or the like is decreased, and a high productivity is realized.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線



六、申請專利範圍

第 87104480 號「樹脂成形品之成形方法及使用於該方法之模具」專利案

(90 年 5 月 30 日修正)

六 申請專利範圍：

1. 一種樹脂成形品之成形方法，其特徵為：將溫度在轉印開始溫度以上的熱塑性樹脂導入模具之模腔部內，該模具之溫度係保持在轉印開始溫度以下；在該模具內射出成形，其中模腔部側的表面部份之熱容量的設定係為使在熱塑性樹脂充填於模腔後，模具表面附近的熱塑性樹脂(其已被該模具冷卻至轉印開始溫度以下)再度上升超過轉印開始溫度。
2. 如申請專利範圍第 1 項之樹脂成形品之成形方法，其中模具係為一種設有薄板構件者，其中一具有第一面構成模腔部的薄板本體係裝設在模腔部側，而一具有熱傳導率低於薄板本體的低熱傳導率構件係配置於與該第一面相反面的第二面上。
3. 如申請專利範圍第 1 項之樹脂成形品之成形方法，其中樹脂成形品為導光板。
4. 如申請專利範圍第 1 項之樹脂成形品之成形方法，其中樹脂成形品為透鏡片。
5. 如申請專利範圍第 1 項之樹脂成形品之成形方法，其中樹脂成形品為光記錄介質基板。
6. 一種樹脂成形品之成形模具，其特徵為：第一面構成模腔部的薄板本體裝設在模腔部側，在與該第一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 訂 線

六、申請專利範圍

面相反面的第二面上設置熱傳導率較該薄板本體的熱傳導率為小的低熱傳導率構件，而設定熱容量的薄板構件裝設在模腔部側，當溫度在轉印開始溫度以上的熱塑性樹脂在導入模腔部時，被溫度在轉印開始溫度以下的模具所冷卻而溫度降到轉印開始溫度以下的模具表面附近之熱塑性樹脂，於充填模腔後，再度升溫到超出轉印開始溫度。

7. 如申請專利範圍第 6 項之樹脂成形品之成形模具，其中薄板本體的熱傳導率為 $30 \sim 100 \text{kcal/m} \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{C}$ 範圍，厚度 $0.03 \sim 0.6 \text{mm}$ 範圍，低熱傳導率構件的熱傳導率為 $0.2 \sim 0.5 \text{kcal/m} \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{C}$ 範圍，厚度在 $0.05 \sim 0.3 \text{mm}$ 範圍。
8. 如申請專利範圍第 6 項之樹脂成形品之成形模具，其中樹脂成形品為導光板。
9. 如申請專利範圍第 8 項之樹脂成形品之成形模具，其中薄板本體的熱傳導率為 $30 \sim 100 \text{kcal/m} \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{C}$ 範圍，厚度 $0.03 \sim 0.6 \text{mm}$ 範圍，低熱傳導率構件的熱傳導率為 $0.2 \sim 0.5 \text{kcal/m} \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{C}$ 範圍，厚度在 $0.05 \sim 0.3 \text{mm}$ 範圍。
10. 如申請專利範圍第 6 項之樹脂成形品之成形模具，其中樹脂成形品為透鏡片。
11. 如申請專利範圍第 10 項之樹脂成形品之成形模具，其中薄板本體的熱傳導率為 $30 \sim 100 \text{kcal/m} \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{C}$ 範圍，厚度 $0.3 \sim 0.6 \text{mm}$ 範圍，低熱傳導率構件

六、申請專利範圍

的熱傳導率為 $0.2 \sim 0.5 \text{kcal/m} \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{C}$ 範圍，厚度在 $0.05 \sim 0.3 \text{mm}$ 範圍。

12. 如申請專利範圍第 6 項之樹脂成形品之成形模具，其中樹脂成形品為光記錄介質基板。

13. 如申請專利範圍第 12 項之樹脂成形品之成形模具，其中薄板本體的熱傳導率為 $30 \sim 100 \text{kcal/m} \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{C}$ 範圍，厚度 $0.3 \sim 0.6 \text{mm}$ 範圍，低熱傳導率構件的熱傳導率為 $0.2 \sim 0.5 \text{kcal/m} \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{C}$ 範圍，厚度在 $0.05 \sim 0.3 \text{mm}$ 範圍。

14. 如申請專利範圍第 1 項之樹脂成形品之成形方法，其中熱塑性樹脂係選自於聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯、聚苯乙烯、聚丙烯、聚對酞酸乙二酯、聚氯乙烯及一種熱塑性彈性體。

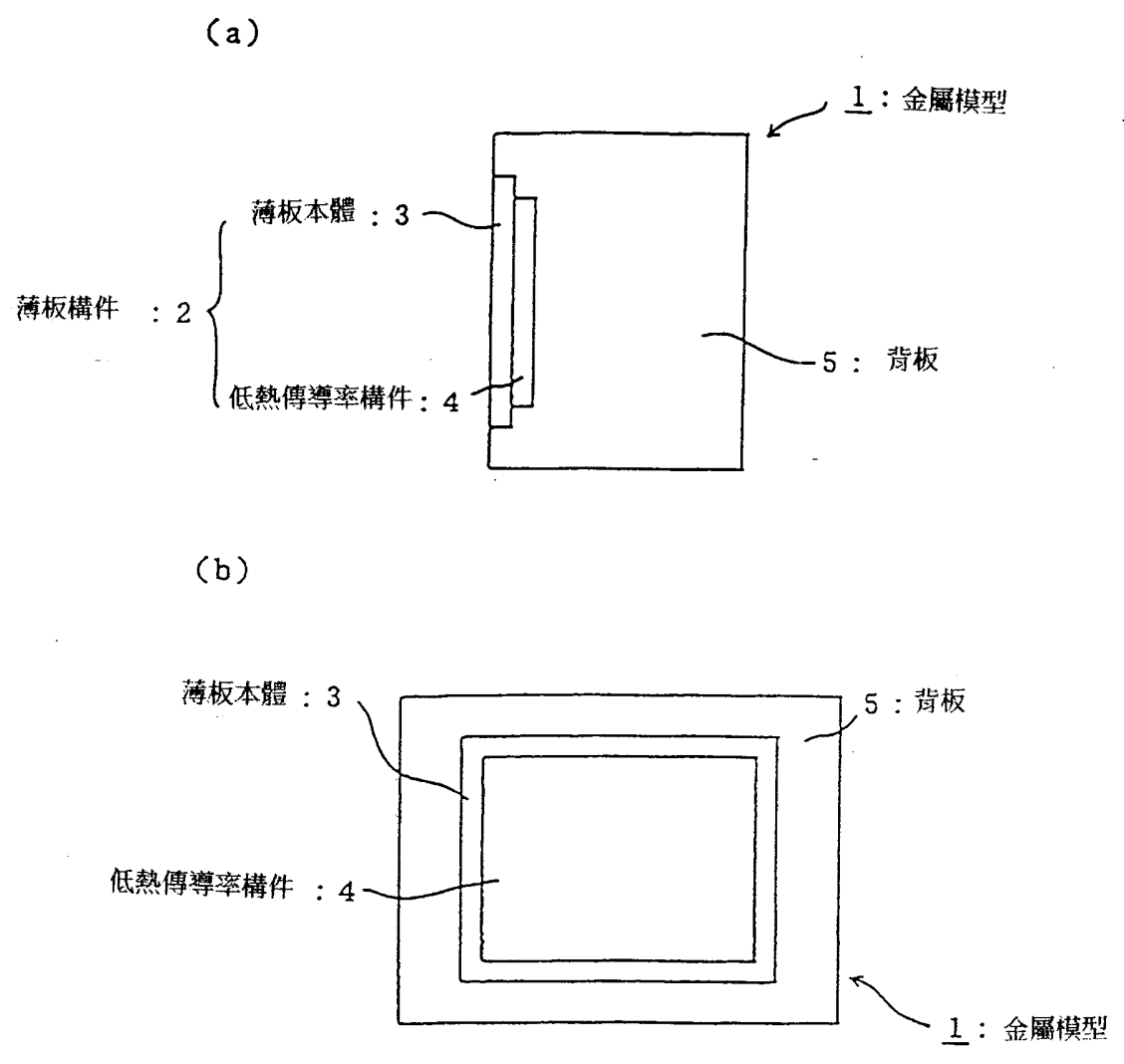
15. 如申請專利範圍第 1 項之樹脂成形品之成形方法，其中熱塑性樹脂係具有轉印開始溫度為 128°C 的聚甲基丙烯酸甲酯。

16. 如申請專利範圍第 2 項之樹脂成形品之成形方法，其中薄板本體的熱傳導率為 $30 \sim 100 \text{kcal/m} \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{C}$ 範圍，厚度 $0.3 \sim 0.6 \text{mm}$ 範圍，低熱傳導率構件的熱傳導率為 $0.2 \sim 0.5 \text{kcal/m} \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{C}$ 範圍，厚度在 $0.05 \sim 0.3 \text{mm}$ 範圍。

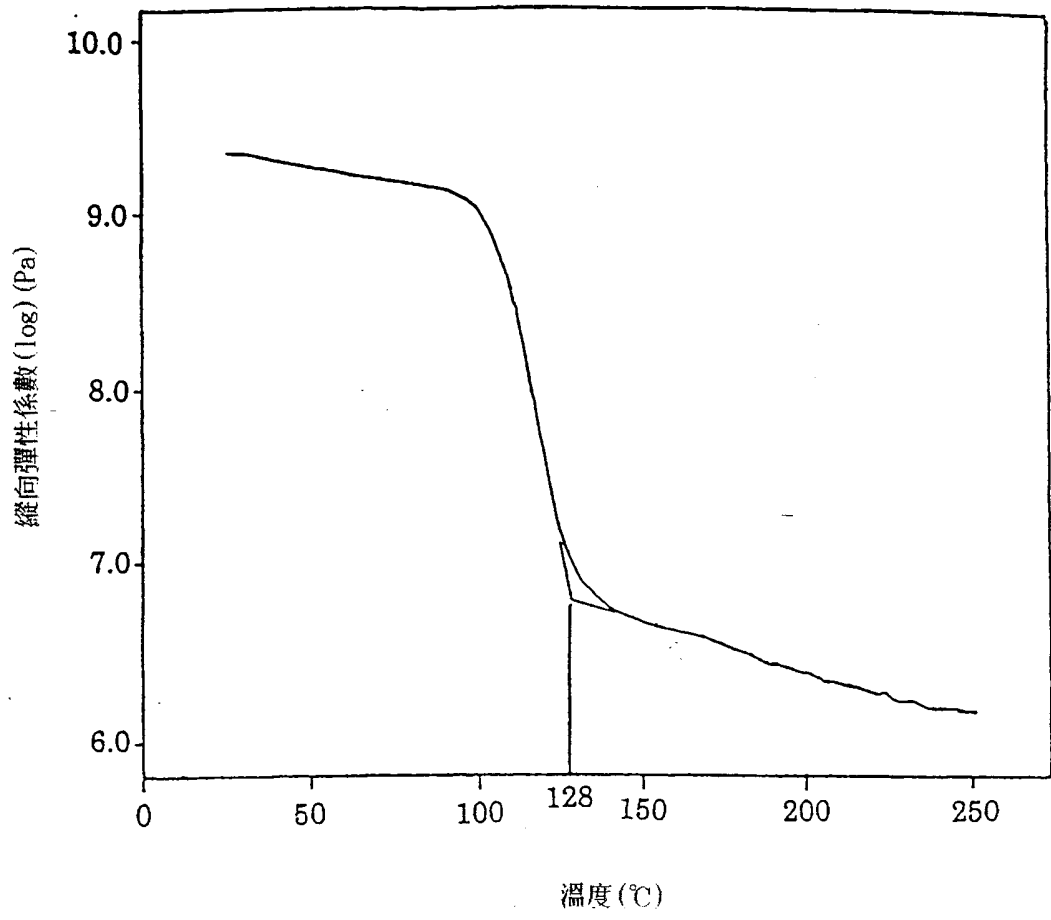
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表
訂
線

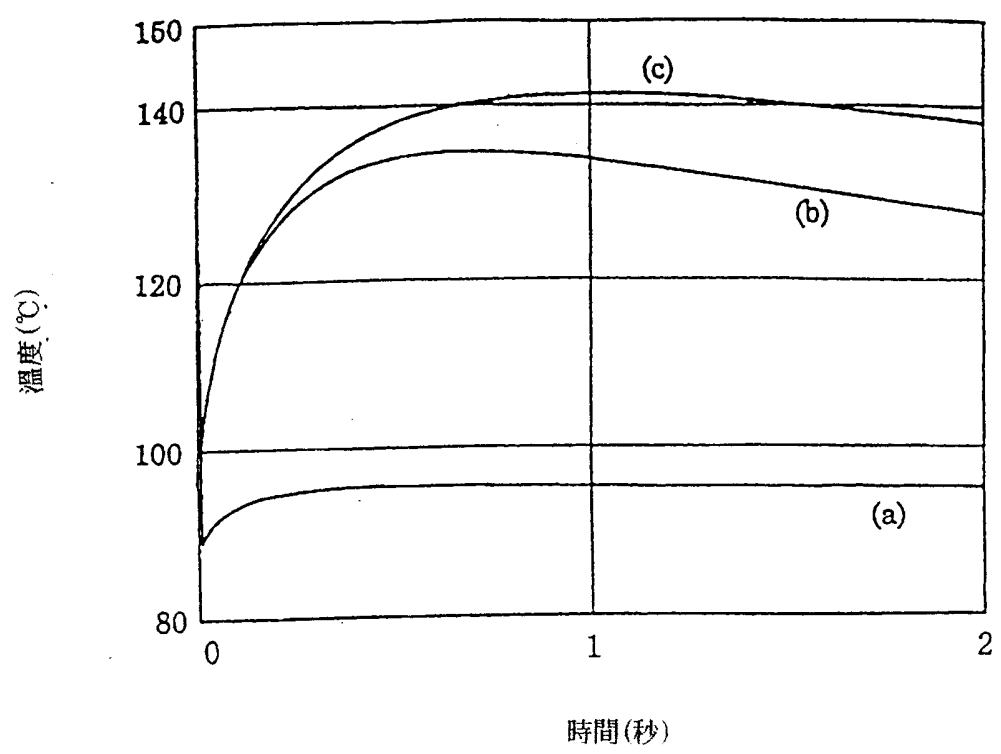
871044 JP



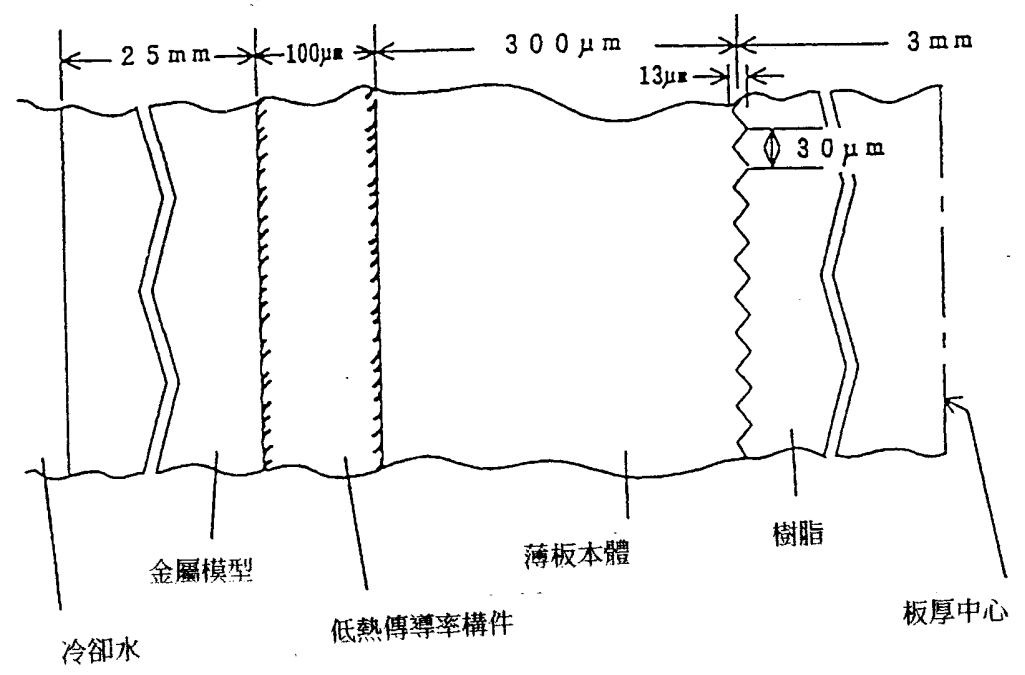
第 1 圖



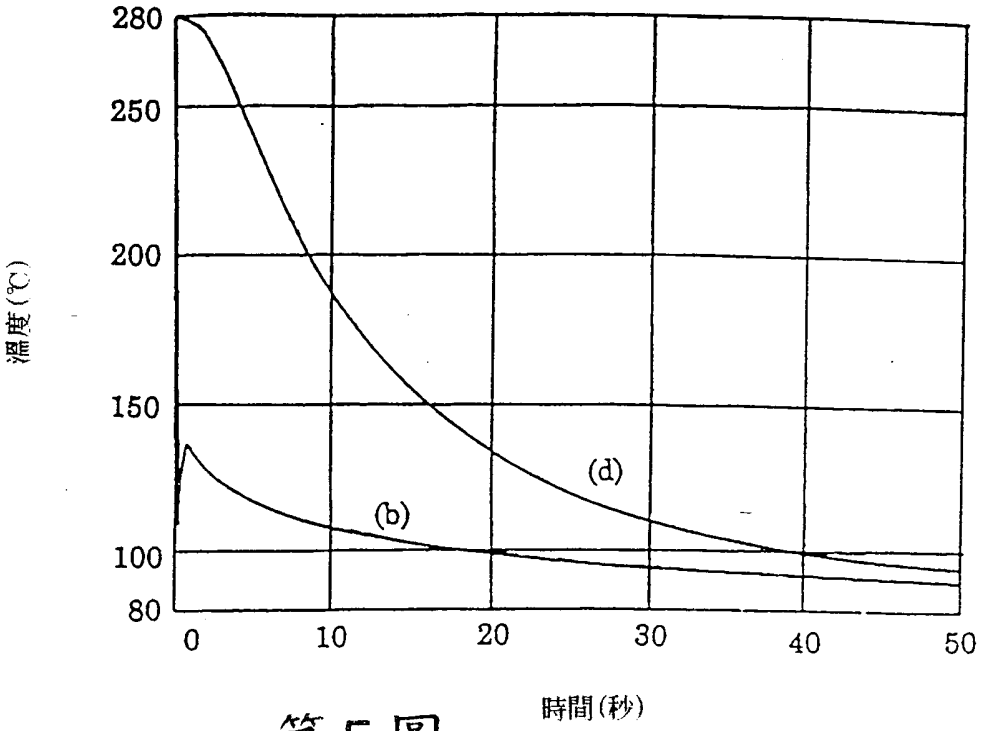
第2圖



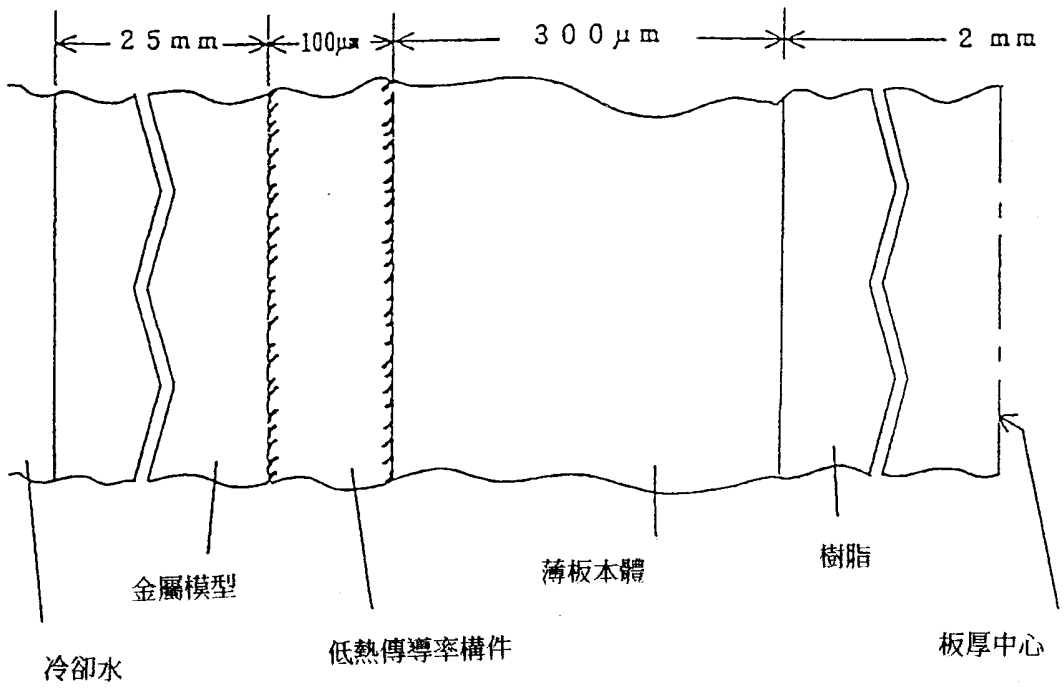
第3圖



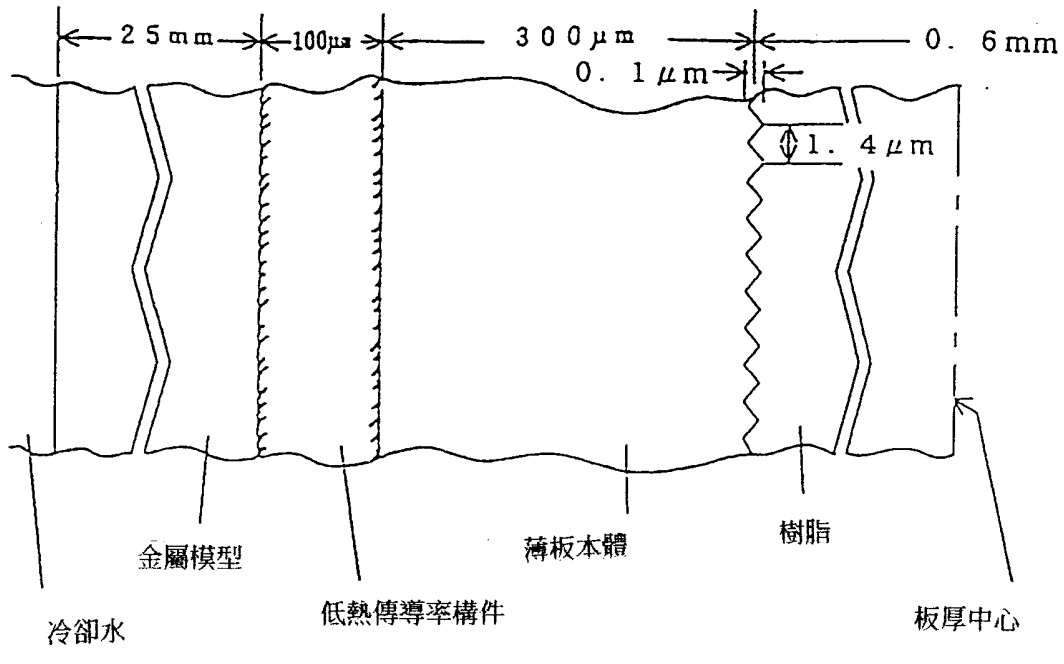
第4圖



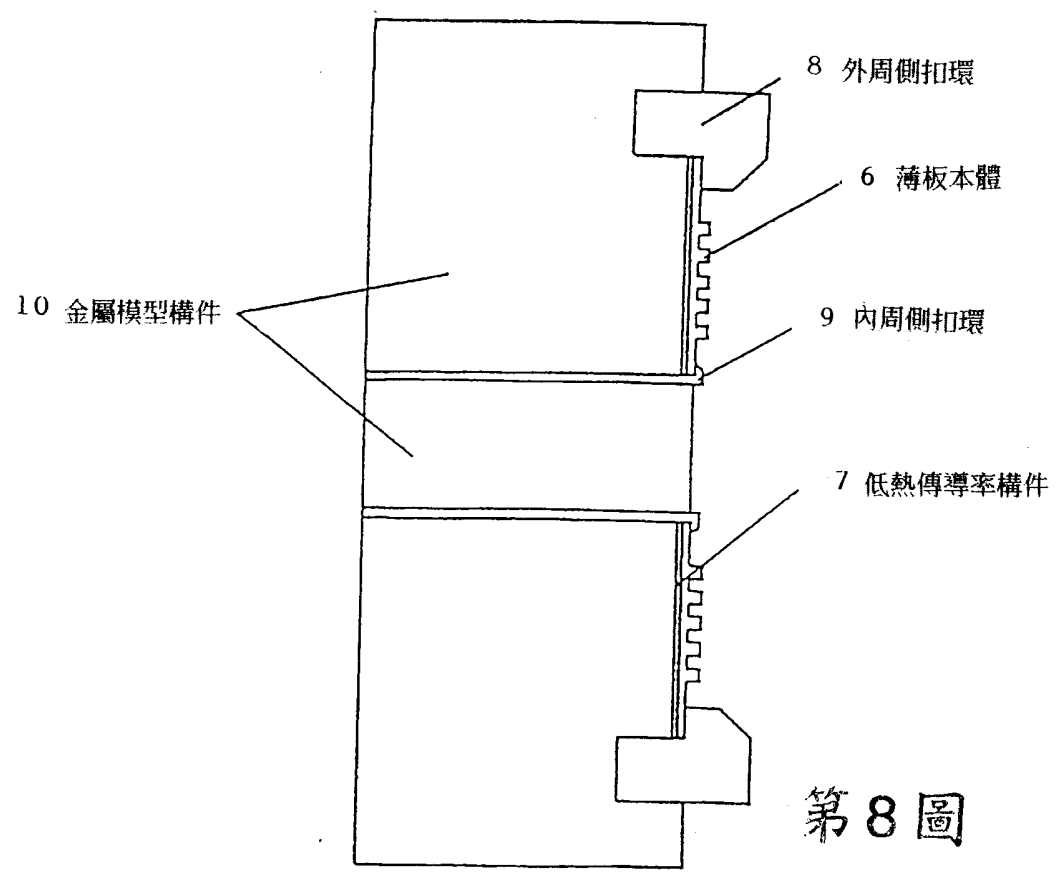
第5圖



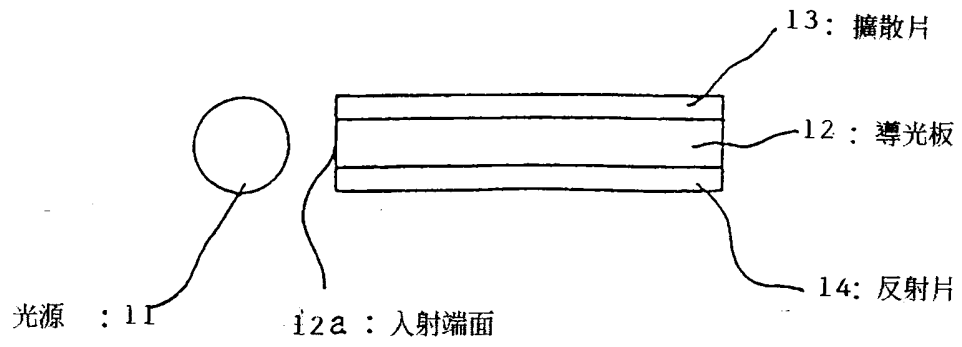
第6圖



第7圖



第8圖



第9圖