I345524

公告本

發明專利說明書

（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：96114013

※ 申請日期：96.4.20　　※IPC 分類：B29C45/17　(2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

樹脂成形裝置及樹脂成形方法

二、申請人：（共１人）

姓名或名稱：（中文/英文）

住友重機械工業股份有限公司/SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.

代表人：（中文/英文）日納義郎/ HINOH YOSHIO

住居所或營業所地址：（中文/英文）

日本國東京都品川區北品川５丁目９番11號

國　籍：（中文/英文）日本/JAPAN

三、發明人：（共１人）

姓　名：（中文/英文）

平田徹

國　籍：（中文/英文）

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、2006/04/20、2006-116420

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 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】

本發明係關於樹脂成形裝置及樹脂成形方法。

【先前技術】

過去，在類似如射出成形機之成形機中，使加熱筒中加熱熔融之樹脂填充於金屬模具裝置的空腔中，在該空腔中冷卻該樹脂，使其固化，以產生成形品。

該射出成形機具有作為樹脂成形裝置之金屬模具裝置、塑模裝置、射出裝置等，該射出裝置具有：將樹脂加熱熔融之加熱筒、以及裝設於該加熱筒前端將該熔融之樹脂射出的射出噴嘴，該加熱筒中設有可以自由進退且自由轉動的螺旋軸等。而且，該金屬模具裝置具有固定模具和可動模具，該塑模裝置使該可動模具前進後退，藉此執行金屬模具裝置之閉模、塑模、及開模之程序，在塑模之時，該固定模具及可動模具之間形成模穴空間。

而且，在測量程序時，該螺旋軸被轉動時，供應到加熱筒內的樹脂被熔融並聚積在螺旋軸前方，螺旋軸隨之而後退，在此期間，執行模具裝置的閉模、塑模。繼之，在射出程序時，使螺旋軸前進，將聚積在該螺旋軸前方的樹脂從射出噴嘴射出，充填在模穴空間中。繼之，在冷卻程序中，該模穴空間中的樹脂被冷卻且固化。繼之，進行開模時，將該成形品取出。

第 1 圖顯示傳統的模具裝置之剖面圖。

在圖中，11為用以形成成形品，例如，導光板的模具裝置，12為固定模具，13為設置為可對於該固定模具12自由進退的可動模具。而且，在圖未顯示的塑模裝置中，使可動模具13前進執行閉模，使可動模具13接合於該固定模具12而執行塑模，隨之而在固定模具12和可動模具13之間形成具有矩形形狀的模穴空間C1、C2，使可動模具13後退，從固定模具12離開而執行開模。

而且，15為形成於固定模具12之注料口，該注料口15的尖端和模穴空間C1、C2係藉由閘門g1、g2連通。

而且，該可動模具13具有上板21、及承載該上板21之下板22，該模穴空間C1、C2內的可動模具13之與固定模具12對向的面上，設有轉寫板34，該轉寫板34上具有轉寫面，其和固定模具12相對，並有微小的凹凸形成預定圖案。再者，該下板22內形成調溫流路23，藉由調溫媒體在該調溫流路23上流動，可以使模具裝置11及模穴空間C1、C2內的樹脂冷卻。

而且，圖未顯示之射出裝置設置為對該模具裝置11自由進退，使該射出裝置的射出噴嘴押到已執行塑模狀態的模具裝置11的該固定模具12上，從射出噴嘴射出樹脂時，樹脂透過閘門g1、g2填充於模穴空間C1、C2中。

而且，各模穴空間C1、C2內的樹脂，藉由該調溫媒體加以冷卻並固化，此時，該轉寫板34的轉寫面之圖案被轉寫到樹脂上。繼之，執行開模時，完成導光板（例如，參見專利文獻1）。

專利文獻 1：特開 2000-249538 號公報

【發明內容】

本發明欲解決的課題

因此，在上述傳統的模具裝置 11 中，在該轉寫面上形成了極微小的凹凸的情況下，無法將圖案非常精細地轉寫到樹脂上，而有轉寫精確度變低的狀況發生。

此係因為，在採用模具裝置 11 的的溫度低於樹脂的玻璃移轉溫度之模具裝置 11 的情況下，熔融的樹脂流入模穴空間 C1、C2 內，和模穴空間 C1、C2 的內周面接觸時，瞬間被冷卻，樹脂的表面形成表面固化層，亦即，皮層之故。該皮層形成的狀況隨著導光板的成形條件、樹脂的種類等而不同，但是，一般而言，形成的時間，亦即，成長時間係在 0.1 秒以下之譜，皮層的厚度為數十 μm 之譜。當皮層形成時，樹脂和模穴空間 C1、C2 的內周面接觸時，會妨礙其順著內周面的形狀而柔軟地填充，而造成線痕、轉寫不良等的成形不良。而且，如前所述，該轉寫面形成極微小的凹凸的情況下，無法將圖案非常精細地轉寫到樹脂上，造成轉寫精確度變低。

在此，被認為是為了使轉寫在皮層形成之前結束，使模具裝置 11 的溫度高，並提高樹脂的流動性。但是，一旦提高模具裝置 11 的溫度，則樹脂冷卻所需的時間就拉長，而使成形週期變長。而且，考慮到模具裝置 11 內設有溫度調節機構，調節模具裝置 11 的溫度，在此情況下，不僅提

高模具裝置 11 的成本，且為了調節模具裝置 11 的溫度而耗用大量的能源，而使得導光板的成本提高。

再者，雖有為了提高轉寫精確度，提高模穴空間 C1、C2 那的壓力，將皮層機械性地壓壞，使其塑性變形的方法，但是，在此情況下，不僅塑模裝置變得大型化，且造成轉寫板 34 的圖案劣化，使轉寫板 34 的耐久性降低。

本發明解決上述傳統模具裝置 11 的問題，其目的在於提供樹脂成形裝置及樹脂成形方法，其能夠提高轉寫精確度，降低模具裝置的成本，縮短成形週期。

解決上述課題之手段

因此，本發明之樹脂成形裝置中，包括：第一模具；第二模具，與該第一模具對向設置；轉寫板，其將由凹凸的圖案構成之轉寫面向著模穴空間設於該第一、第二模具其中之一模具；及隔熱層，其設置於該其中之一模具和轉寫板之間，從該其中之一模具及轉寫板中之一側成長而成。

發明效果

依據本發明，在樹脂成形裝置中包含：第一模具；第二模具，與該第一模具對向設置；轉寫板，其將由凹凸的圖案構成之轉寫面向著模穴空間設於該第一、第二模具其中之一模具；及隔熱層，其設置於該其中之一模具和轉寫板之間，從該其中之一模具及轉寫板中之一側成長而成。

在此情況下，由於其中之一模具及轉寫板中之間設有隔熱層，所以能夠抑制成形材料所具有的熱能從其中之一模具側散逸。因此，由於能夠成形材料的溫度急遽下降而

形成皮層，所以能夠提高轉寫精確度。

而且，由於可以使用以使皮層塑性變形的塑模力變小，所以不僅可以使射出成形機小型化，亦可以提高轉寫板的耐久性。

而且，因為可以提高轉寫精確度並將樹脂成形裝置的溫度設定得低，所以可以使一邊的模具及轉寫板的溫度下降的速度提高。因此，能夠縮短成形週期。

【實施方式】

下文配合所附圖式，針對本發明之實施例作詳細說明。在此，針對成形機為射出成形機，樹脂成形裝置為模具裝置進行說明。

第 2 圖顯示依據本發明第 1 實施例之樹脂成形方法的剖面圖。而且，（a）為將成形材料之樹脂 30 填充於模穴空間 C1、C2 之狀態的示意圖，（b）為已執行塑模之狀態的示意圖。

在圖中，61 為用以形成成形品，例如，導光板的樹脂成形裝置之模具裝置，24A 為作為第 1 模元件且作為第 1 模具之固定模具，24B 為作為設置為可對於該固定模具 24A 自由進退的第 2 模元件並作為第 2 模具之可動模具。而且，在圖未顯示的塑模裝置中，使可動模具 24B 前進執行閉模，將可動模具 24B 與該固定模具 24A 接合而執行塑模，隨之而在固定模具 24A 和可動模具 24B 之間形成具有矩形形狀的模穴空間 C1、C2，使可動模具 24B 後退，從固定模

具 24A 離開而執行開模。

而且，15 為形成於固定模具 24A 之注料口，該注料口 15 的尖端和模穴空間 C1、C2 係藉由閘門 g1、g2 連通。

而且，該可動模具 24B 具有上板 21、及承載該上板 21 之下板（承載板）22，該模穴空間 C1、C2 內的可動模具 24B 之與固定模具 24A 對向的面上，設有隔熱層 40，該隔熱層 40 之固定模具 24A 相對的面上設有轉寫板 34。而且，轉寫板 34 和固定模具 24A 相對的面上，形成轉寫面，其有微小的凹凸形成預定圖案。

再者，該下板 22 內形成調溫流路 23，藉由調溫媒體（例如：水）在該調溫流路 23 上流動，可以使模具裝置 61 及模穴空間 C1、C2 內的樹脂 30 冷卻。而且，在固定模具 24A 上也可以形成和調溫流路 23 一樣的調溫流路，並使水在該調溫流路上流動。

而且，圖未顯示之射出裝置設置為對該模具裝置 61 自由進退，使該射出裝置的射出噴嘴押到已執行塑模狀態的模具裝置 61 的該固定模具 24A 上，從射出噴嘴射出樹脂 30 時，樹脂 30 透過閘門 g1、g2 填充於模穴空間 C1、C2 中。

而且，各模穴空間 C1、C2 內的樹脂 30，藉由上述之水加以冷卻並固化，此時，該轉寫板 34 的轉寫面之圖案被轉寫到樹脂 30 上。繼之，執行開模時，完成導光板。

在本實施例中，雖係使用作為第 1 模具之固定模具 24A 及作為第 2 模具之可動模具 24B，然亦可將固定模具設於下方，可動模具設於上方，藉由擠壓機構使可動模具前進

後退。在此情況下，固定模具做為固定下模，可動模具作為可動上模。

但是，在本實施例中，藉由調節上述水之溫度，使成形開始時的模具裝置 61 的溫度，設定為比傳統的模具裝置 11 的溫度還低特定溫度，在本實施例中係設定為較低攝氏 40 度之譜。

因此，如前所述，在可動模具 24B 上形成隔熱層 40。

第 3 圖顯示依據本發明第 1 實施例中隔熱層的重要部分之立體圖，第 4 圖顯示依據本發明第 1 實施例中隔熱層的重要部分之放大圖。

該隔熱層 40 之斷面為正多角形，在本實施例中，為具有正六角形的蜂窩狀構造。

但是，在例如將高分子材料設於轉寫板 34 和上板 21 之間的情況下，實際在成形時，因為熱循環造成的收縮，隔熱層和上板 21 的轉寫板 34 接觸的面互相摩擦，使得轉寫板 34 被磨耗。在該導光板的成形中，係要求模具裝置 61 需有 100 萬次射出以上的成形之耐久性。相較於構成模具裝置 61 之鋼材等的熱傳導率，高分子材料的熱傳導率較低兩位數以上，然其因為熱傳導率低而可說是最適合的隔熱層，但是其仍有耐久性的問題。

而且，雖有將氧化鋯等的陶材料成膜而形成隔熱層的方法，但因為氧化鋯有非常近似於鋼材的現膨脹係數，所以相較於使用該高分子材料的情況，其熱循環而造成之收縮所引起的摩擦問題的發生率是較低的。但是氧化鋯的隔

熱性低，所以，為了得到本發明所欲的隔熱效果，其必須具有約 100μm 以上且 1mm 以下。在此情況下，即使是實際上可以形成隔熱層，也是變成脆性高的構造，而使得因為熱循環造成之收縮而產生破裂、或因施加大射出力或塑模力等而產生破裂。其結果為降低隔熱層的耐久性。

在此，在本實施例中，如前所述，由斷面具有正六角形之形狀的蜂窩狀構造形成隔熱層 40。

但是，在形成如導光板的光媒體時，例如，有時會施加最多 300kg/cm^2 之譜的壓力在直徑 12cm 的圓形區域上。而且，成形時使用之轉寫板 34，通常實行鎳電鑄，藉由將鎳電鑄加工而形成。在本實施例中，也使用藉由實行鎳電鑄而形成的轉寫板 34，該轉寫板 34 之厚度為 0.3mm 之譜，表面有尺寸為次微米的微小的凹凸所構成的圖案。

而且，該轉寫板 34，藉由機械方式或氣動夾頭設在上板 21 的表面上，為了減輕熱循環造成之收縮而導致之摩擦，上板 21 的表面覆蓋如 DLC（Diamond Like Carbon）之類的高磨耗耐性材料，而形成 DLC 膜。在此情況下，因為膜表面不能研磨，所以有一定程度的皺裂。而且，也會產生數十μm 以上且 100μm 以下之縫隙。

在此，縫隙的形狀透過薄的轉寫板 34 轉寫到導光板的表面，為了不產生殘痕，而設定上述蜂窩狀構造。亦即，蜂窩狀構造的蜂窩間隔為 0.1μm 以上且在 100μm 以下，以設定在 1μm 以上且 10μm 以下的範圍為佳。此範圍之設定係考量隔熱層 40 設置於可動模具 24B 和轉寫板 34 之

間，一般而言，其遠較模具裝置 11 內為了隔熱之目的而形成之物為小。

使用金屬作為用以形成隔熱層 40 的蜂窩狀構造的材料。蜂窩狀構造之壁的厚度（亦即壁厚 D）為 0.01μm 以上，且為 10μm 以下，以設定為 0.1μm 以上且 5μm 以下的範圍為佳。此係為，例如，假定蜂窩狀構造的空隙部 42 為相較於鋼材其熱傳導率低到可以忽略的空氣，實現鋼材之 1/10 左右之熱傳導率以作為隔熱層 40，係因為必須使空隙部 42 的空隙率為 90%。而且，表示蜂窩狀構造的高度（形成高度）的蜂窩高度 H，設定為 10μm 以上且 10mm 以下的範圍。

在此，例如，假設蜂窩間隔 P 為 10μm，則蜂窩狀構造的壁厚 D 為 1μm 以下的程度。跨越十數 cm 大小面積的區域，為了得到例如壁厚 D 為 1μm，蜂窩狀間隔 P 為 10μm，蜂窩高度 H 為 1mm 左右的微小的蜂窩狀構造，則形成高度對面積之比大的構造，亦即「高縱橫比構造」是具有優越性的，使用所謂的 LIGA(Lithographie, Galvanoformung, Abformung)程序方法為基礎之製造方法為佳。因為 LIGA 程序方法本身係為習知，所以省略其詳細說明，在基板上塗布具有 X 光感光性的光阻材料之厚膜，透過由金、鈹等吸收體做成之 X 光光罩以同步輻射放射線（SR 光）執行曝光（X 光曝光），將曝光部分顯影並去除，或將遮蔽部分顯影並去除，以得到光阻微細構造體。

再者，可以用光阻微細構造體為基礎執行電鑄，做成

複製品，以射出成形等形成蜂窩狀構造。

採用 LIGA 程序方法時，具體的實施例為，在轉寫板 34 中和可動模具 24B 相對的面上形成蜂窩狀構造的作法，以及在可動模具 24B 之和轉寫板 34 相對的面上形成蜂窩狀構造的作法等。

繼之，針對形成蜂窩狀構造的作法進行說明。

第 5 圖顯示依據本發明第 1 實施例中形成蜂窩狀構造的第 1 方法的示意圖，第 6 圖顯示依據本發明第 1 實施例中形成蜂窩狀構造的第 2 方法的示意圖。

為了在轉寫板 34 中和可動模具 24B 相對的面上形成蜂窩狀構造，如第 5 圖所示，以（鎳製）轉寫板 34 為基板，在其背面（和可動模具 24B 相對的面）塗布 X 光感光性的光阻材料 44 之厚膜（或貼附薄膜），藉由研磨等調節光阻材料 44 的厚度直到形成特定厚度，透過 X 光光罩 46 以同步輻射放射線（SR 光）執行曝光，依據顯影，形成反轉構造體 48，其具有對應於壁厚 D 之 1μm 的構造寬度，對應於蜂窩間隔 P 之 10μm 週期的蜂窩狀構造（第 5 圖（A）及（B））。之後，執行鎳電鑄，使蜂窩狀構造可以成長（第 5 圖（C））。此時，轉寫板 34 的轉寫面（第 5 圖中的下側面）係由光阻等的適當材料保護。執行鎳電鑄之後，以研磨等調節蜂窩狀構造的高度，而可以形成復於轉寫板 34 上的隔熱層 40（第 5 圖（D））。

而且，通常，以一次的 X 光曝光感光的光阻材料 44 的厚度為數百μm 之譜。因此，形成更厚的隔熱層 40 的情況

下，必須在形成的蜂窩狀構造上再層層累積蜂窩狀構造，以形成附加之層。例如，可以用多重曝光LIGA程序來對應該需要。亦即，如第6圖所示，可以在結束一次曝光之後，不立刻顯影，而在第一層光阻材料44上再形成第二層的光阻材料50。再者，蜂窩狀構造的圖案，亦即，蜂窩狀圖案，藉由轉寫板34轉寫到導光板的可能性，藉由第1層的蜂窩狀構造而得以避免，因此，可以使第2層蜂窩狀構造的蜂窩間隔P較第1層的蜂窩狀構造之蜂窩間隔P（例如為10μm）為大。反覆執行同樣的多重曝光，而得到必須的微細構造的光阻材料，其後，再一併執行顯影。如此一來，可以形成多重化的蜂窩狀構造的反轉構造體52。對於反轉構造體52執行鎳電鑄，最後除去光阻材料44、50，則可以形成隔熱層40，其具有必要厚度的鎳製的蜂窩狀構造。

另一方面，在可動模具24B之和轉寫板34相對的面上形成蜂窩狀構造的情況，基本上，可以使用和上述由鎳電鑄而成的蜂窩狀構造相同的方法，但是，因為鋼材本身無法以電鑄使其成長，因此，使用金屬粉末成形技術來取代鎳電鑄等的電鑄較佳。在此情況下，直到以曝光形成反轉構造體48、52的程序是相同的，但其後的程序中，係使用金屬粉末成形技術來取代電鑄。在此情況下，使用和模具裝置61相同材質（鋼材）的金屬粉，抑制在隔熱層40和可動模具24B之間由熱膨脹係數差而產生的熱應力。

而且，在燒結時，其體積對應其組成而產生數%以上且十數%以下的收縮，因此，以模穴空間C1、C2的表面部

分為一體之模具元件執行燒結，之後，在後續程序中，嵌入為構成模具裝置 61 的一部份的雕花，為使得能夠一體化，而必須執行切削。

繼之，針對上述構成之模具裝置 61 的作用進行說明。

第 7 圖顯示依據本發明第 1 實施例中模具裝置之特性的示意圖。而且，在圖中，橫軸為時間，縱軸為模具裝置 61 的溫度。

在圖中，L1 為顯示使用傳統的模具裝置 11 以形成導光板時的可動模具 13 的溫度之線，L2 為顯示使用傳統的模具裝置 11 以形成導光板時的轉寫板 34 的溫度之線，L3 為顯示使用本發明的模具裝置 61 以形成導光板時的可動模具 24B 的溫度之線，L4 為顯示使用本發明的模具裝置 61 以形成導光板時的轉寫板 34 的溫度之線。

在本實施例中，相較於使用傳統的模具裝置 11 以形成導光板時的可動模具 13 的溫度，使用模具裝置 61 以形成導光板時，開始成形時的可動模具 24B 的溫度設定為約較其低攝氏 40 度。此係為，將成形之樹脂 30 的玻璃轉移溫度低 50 度以上之值。而且，在此情況下，熔融樹脂 30 的溫度為攝氏 290 度。

首先，在傳統的模具裝置 11 中，樹脂 30 填充於模具裝置 11 的模穴空間 C1、C2 中，樹脂 30 的溫度為攝氏 290 度，因此，可動模具 13 及轉寫板 34 的溫度急遽上升，但因為可動模具 13 奪走大量的熱，因此，當轉寫結束（時間）tp1 時，轉寫板 34 的溫度 T1 為攝氏 120 度之譜。

而且，此時的可動模具 13 的溫度 T2，為稍微超過攝氏 130 度之譜。

因此，樹脂 30 到轉寫結束時間 tp1 時，從攝氏 290 度急遽冷卻，而容易形成皮層，而且，形成的皮層容易成長。

但是，在傳統的模具裝置 11 中，在導光板上形成次微米大小的凹凸。而且，該凹凸必須具有相對於開口部尺寸之一半左右的深度，而相較於皮層的厚度，該深度是很小的。

因此，使用傳統的模具裝置 11 以形成導光板時，將已經向固化狀態轉變的樹脂 30，藉由塑模裝置的大塑模力擠壓使其塑性變形，而使其沿著轉寫板 34 的凹凸。其結果為，轉寫板 34 的轉寫面的圖案容易劣化。

轉寫在經過 1.2 秒左右的時間 tp1 結束。之後，轉寫板 34 及可動模具 13 的溫度，均沿著大致平行的下降曲線緩慢下降。但是，因為模具裝置 11 的溫度設得高，所以其下降程度非常緩慢。因此，到執行開模的時間 tp2 已經經過 12 秒以上，到取出導光板的時間 tp3 則已經經過將近 16 秒，到最後執行模具裝置 11 的閉模，可以準備進入下一次的成形的時間 tp4 時，則已經經過 17.2 秒以上了。

相對於此，在本發明的模具裝置 61 中，即使在開始成形時的模具裝置 61 的溫度設定為約較傳統的模具裝置 11 低將近攝氏 40 度，但由於隔熱層 40 的存在，抑制樹脂 30 具有的熱能從可動模具 24B 側散逸，因此，在轉寫板 34 中，轉寫結束時刻 t1（約等於 tp1）時，溫度上升到和傳統的

模具裝置 11 相同程度（攝氏 120 度）。可知，相較於使用傳統的模具裝置 11 時的轉寫板 34 的溫度上升，轉寫板 34 溫度的上升稍微緩和，但可動模具 24B 的溫度一口氣上升到接近攝氏 160 度。

轉寫，和使用傳統的模具裝置 11 時一樣，在經過 1.2 秒左右時的時間 t1（約等於 tp1）時結束，在使用本發明的模具裝置 61 時，到轉寫結束時，將填充初期的樹脂 30 的溫度維持在高溫，以確保其流動性。因此，相較於使用傳統的模具裝置 11 的情況，其抑制了皮層的成長，使固化程度降低。其結果為，樹脂 30 可以容易地沿著轉寫板 34 的轉寫面之凹凸。

因此，在本發明中，可以使得用以使轉寫面附近的樹脂，亦即，皮層塑性變形的塑模力變小，不僅使得包含塑模裝置的射出成形機的整體得以小型化，也能夠降低成本。而且，可以提高轉寫板 34 的轉寫面的轉寫精確度。而且，在產生和使用傳統的模具裝置 11 時相同的塑模力的情況，可以提高轉寫板 34 的轉寫面之轉寫精確度。

而且，在轉寫結束之後，轉寫板 34 及可動模具 24B 的溫度均降低，但因為模具裝置 61 的溫度設定得低，所以轉寫板 34 及可動模具 24B 溫度的下降速度快。

因此，到執行開模的時間 t2 僅為經過 6.4 秒左右，到取出導光板時 t3 僅為經過 9.2 秒，到最後執行閉模而可以準備進入下一次的成形的時間 t4 時，只有經過 9.6 秒以上且 11.6 秒以下。而且，可以得知，執行開模之時間 t2 時

的轉寫板 34 的溫度，相較於使用傳統的模具裝置 11 的情況之時刻 tp2 時的轉寫板 34 的溫度，低了攝氏 34 度。

如所述，在本實施例中，由於在可動模具 24B 和轉寫板 34 之間設有隔熱層 40，所以可以抑制樹脂 30 具有的熱能從可動模具 24B 側散逸。因此，可以抑制樹脂 30 的溫度急遽下降而形成皮層。其結果為，可以提高轉寫精確度。

再者，因為可以使得用以使皮層塑性變形的塑模力變小，所以不僅使得射出成形機得以小型化，也能夠提高轉寫板 34 的耐久性。

而且，可以提高轉寫精確度，且可以將模具裝置 61 的溫度設定得低，所以可以加快轉寫板 34 及可動模具 24B 的溫度下降速度。因此，可以使成形週期大大縮短。

繼之，針對用以成形碟片基板的本發明之實施例 2 進行說明。而且，針對與實施例 1 具有相同構造之物，標示以相同符號，由於具有相同構造，而就效果方面援用同實施例的效果。

第 8 圖顯示依據本發明第 2 實施例之樹脂成形方法的剖面圖。而且，（a）為顯示將成形材料的樹脂 30 填充於模穴空間 C 中之狀態的圖，（b）為顯示已執行塑模之狀態的圖。

在圖中，20 為用以形成成形品，例如，碟片基板的樹脂成形裝置之模具裝置，24A 為作為第 1 模元件且作為第 1 模具之固定模具（固定下模），24B 為作為設置為可對於該固定模具 24A 自由進退的第 2 模元件並作為第 2 模具之

可動模具（可動上模）。而且，在圖未顯示的塑模裝置（擠壓機構）中，使可動模具 24B 前進執行閉模，將可動模具 24B 與該固定模具 24A 接合而執行塑模，隨之而在固定模具 24A 和可動模具 24B 之間形成具有圓形形狀的模穴空間 C，使可動模具 24B 後退，從固定模具 24A 離開而執行開模。

而且，15 為形成於固定模具 24A 之注料口，該注料口 15 的尖端和模穴空間 C 連通。而且，62 為設置為可對可動模具 24B 自由進退的切割衝壓機，藉由使切割衝壓機 62 前進，可以對於填充於模穴空間 C 的樹脂 30 實施開孔加工。

而且，在該模穴空間 C 內的固定模具 24A 之和可動模具 24B 相對的面上，和實施例 1 相同，形成具有蜂窩狀構造的隔熱層 40，在該隔熱層 40 之和可動模具 24B 相對的面上設有轉寫板 34。在本實施例中，使用作為壓模之轉寫板 34。而且，該轉寫板 34 和可動模具 24B 對向的的面上，形成具有微小凹凸形成特定圖案之轉寫面。

而且，該固定模具 24A 及可動模具 24B 上形成調溫流路 23，藉由調溫媒體（例如：水）在該調溫流路 23 上流動，可以使模具裝置 20 及模穴空間 C 內的樹脂 30 冷卻。

而且，各模穴空間 C 內的樹脂 30，藉由上述之水加以冷卻並固化，此時，該轉寫板 34 的轉寫面之圖案被轉寫到樹脂 30 上。繼之，可以使切割衝壓機 62 前進，執行開孔加工之後，執行開模，以成形碟片基板。

在本實施例中，因為是用以成形碟片基板，所以填充於模穴空間 C 的樹脂，係擴張為薄的碟片基板形狀。因此，

轉寫後，由溫度設定得低的模具裝置 20 快速取得熱能，因此，能夠良好地使碟片基板冷卻。其結果為，可以縮短成形週期。

而且，該隔熱層 40 之隔熱效果稍微降低，在成形開始時的模具裝置 20 之溫度稍微提高，則可以使轉寫板 34 及可動模具 24B 的特性為中間特性。

繼之，針對上述構成的模具裝置 20 的作用進行說明。

第 9 圖顯示依據本發明第 2 實施例中模具裝置之特性的示意圖。而且，在圖中，橫軸為時間，縱軸為模具裝置 20 的溫度。

在圖中，L1 為顯示使用傳統的用於碟片成形的模具裝置時，成形碟片基板時的可動模具的溫度之線，L2 為顯示使用傳統的用於碟片成形的模具裝置時，成形碟片基板時的轉寫板（壓模）的溫度之線，L3 為顯示使用本發明的模具裝置 20 以形成碟片基板時的可動模具 24B 的溫度之線，L4 為顯示使用本發明的模具裝置 20 以形成碟片基板時的轉寫板 34 的溫度之線。

在本實施例中，相較於使用傳統的模具裝置以形成碟片基板時的可動模具的溫度，使用模具裝置 20 以形成碟片基板時，開始成形時的可動模具 24B 的溫度設定為約較其低攝氏 40 度。此係為，將成形之樹脂 30 的玻璃轉移溫度低 50 度以上之值。而且，在此情況下，熔融樹脂 30 的溫度為攝氏 290 度。

首先，在傳統的用於成形碟片基板的模具裝置中，樹

脂填充於模具裝置的模穴空間中，樹脂的溫度為攝氏 290 度，因此，可動模具及轉寫板的溫度急遽上升，但因為可動模具奪走大量的熱，因此，當轉寫結束（時間）tp1 時，轉寫板 34 的溫度 T1 為攝氏 120 度之譜。

而且，此時的可動模具的溫度 T2，為稍微超過攝氏 130 度之譜。

因此，樹脂到轉寫結束時間 tp1 時，從攝氏 290 度急遽冷卻，而容易形成皮層，而且，形成的皮層容易成長。

但是，在傳統的用於成形碟片基板的模具裝置中，在碟片基板上形成次微米大小的凹凸。而且，該凹凸必須具有相對於開口部尺寸之一半左右的深度，而相較於皮層的厚度，該深度是很小的。

因此，在傳統的用於成形碟片基板的模具裝置以形成碟片基板時，將已經向固化狀態轉變的樹脂，藉由塑模裝置的大塑模力擠壓使其塑性變形，而使其沿著轉寫板的凹凸。其結果為，轉寫板的轉寫面的圖案容易劣化。

轉寫在經過 0.3 秒左右的時間 tp1 結束。之後，轉寫板及可動模具的溫度，均沿著大致平行的下降曲線緩慢下降。但是，因為模具裝置的溫度設得高，所以其下降程度非常緩慢。因此，到執行開模的時間 tp2 已經經過 3 秒以上，到取出碟片基板的時間 tp3 則已經經過將近 4 秒，到最後執行模具裝置的閉模，可以準備進入下一次的成形的時間 tp4 時，則已經經過 4.3 秒以上了。

相對於此，在本發明的模具裝置 20 中，即使在開始成

形時的模具裝置 20 的溫度設定為約較傳統的用以成形碟片基板的模具裝置低將近攝氏 40 度，但由於隔熱層 40 的存在，抑制樹脂 30 具有的熱能從可動模具 24B 側散逸，因此，在轉寫板 34 中，轉寫結束時刻 t1（約等於 tp1）時，溫度上升到和傳統的用以成形碟片基板的模具裝置相同程度（攝氏 120 度）。可知，相較於使用傳統的用以成形碟片基板之模具裝置時的轉寫板 34 的溫度上升，轉寫板 34 溫度的上升稍微緩和，但可動模具 24B 的溫度一口氣上升到接近攝氏 160 度。

轉寫，和使用傳統用以成形碟片基板的模具裝置時一樣，在經過 0.3 秒左右時的時間 t1（約等於 tp1）時結束，在使用本發明的模具裝置 20 時，到轉寫結束時，將填充初期的樹脂 30 的溫度維持在高溫，以確保其流動性。因此，相較於使用傳統用以成形碟片基板的模具裝置的情況，其抑制了皮層的成長，使固化程度降低。其結果為，樹脂 30 可以容易地沿著轉寫板 34 的轉寫面之凹凸。

因此，在本發明中，可以使得用以使轉寫面附近的樹脂，亦即，皮層塑性變形的塑模力變小，不僅使得包含塑模裝置的射出成形機的整體得以小型化，也能夠降低成本。而且，可以提高轉寫板 34 的轉寫面的轉寫精確度。而且，在產生和使用傳統用以成形碟片基板的模具裝置時相同的塑模力的情況，可以提高轉寫板 34 的轉寫面之轉寫精確度。

而且，在轉寫結束之後，轉寫板 34 及可動模具 24B 的

溫度均降低，但因為模具裝置 20 的溫度設定得低，所以轉寫板 34 及可動模具 24B 溫度的下降速度快。

因此，到執行開模的時間 t2 僅為經過 1.6 秒左右，到取出碟片基板時 t3 僅為經過 2.3 秒，到最後執行閉模而可以準備進入下一次的成形的時間 t4 時，只有經過 2.4 秒以上且 2.9 秒以下。而且，可以得知，執行開模之時間 t2 時的轉寫板 34 的溫度，相較於使用傳統用以成形碟片基板的模具裝置的情況之時刻 tp2 時的轉寫板 34 的溫度，低了攝氏 34 度。

如所述，在本實施例中，由於在可動模具 24B 和轉寫板 34 之間設有隔熱層 40，所以可以抑制樹脂 30 具有的熱能從可動模具 24B 側散逸。因此，可以抑制樹脂 30 的溫度急遽下降而形成皮層。其結果為，可以提高轉寫精確度。

再者，因為可以使得用以使皮層塑性變形的塑模力變小，所以不僅使得射出成形機得以小型化，也能夠提高轉寫板 34 的耐久性。

而且，可以提高轉寫精確度，且可以將模具裝置 20 的溫度設定得低，所以可以加快轉寫板 34 及可動模具 24B 的溫度下降速度。因此，可以使成形週期大大縮短。

但是，在上述實施例 1 及 2 中，在轉寫板 34 側，或在固定模具 24A 側或可動模具 24B 側形成蜂窩狀構造，然亦可以其他方法形成蜂窩狀構造。

在此，針對本發明實施例 3 之以其他方法形成蜂窩狀構造進行說明。

第10圖顯示依據本發明第3實施例中形成隔熱層的方法的第1圖，第11圖顯示依據本發明第3實施例中形成隔熱層的方法的第2圖。

例如，在金屬射出成形中，有時候使含有金屬粉的生胚流入寬度約10μm的深溝是有困難的。在此情況下，例如，第10及11圖所示，將具有蜂窩狀的反轉構造（具有針狀突起之構造）（用以形成隔熱層40）的逆蜂窩轉寫板72壓在淺浮雕板70上，以圖未顯示的夾頭夾住淺浮雕板70及逆蜂窩轉寫板72，而可以將該蜂窩狀的反轉構造轉寫到淺浮雕板70側。繼之，使該逆蜂窩轉寫板72和淺浮雕板70分離，可以得到將第11圖所示之蜂窩狀構造反轉之反轉體構造所構成的淺浮雕板70A。而且，可以將該淺浮雕板70A作為隔熱層，設置於轉寫板34及固定模具24A或可動模具24B之間。

繼之，針對本發明實施例4之以其他方法形成蜂窩狀構造進行說明。

第12圖顯示依據本發明第4實施例中形成隔熱層的方法的示意圖。而且，（a）為顯示蜂窩狀構造轉寫前之狀態的圖，（b）為顯示蜂窩狀構造轉寫後之狀態的圖。

在此情況，使用具有高流動性及耐磨耗性的非結晶金屬（亦即所謂之「金屬玻璃」）。如第12（a）圖所示，將非結晶金屬86放置在使用作為加熱體之加熱線圈80在套筒82內加熱的模鏡面板84上，將具有蜂窩狀的反轉構造（用以形成隔熱層）的逆蜂窩轉寫板88壓在該非結晶金

屬 86 上，如第 12（b）圖所示，執行擠壓成形，將該蜂窩狀的反轉構造轉寫在非結晶金屬 86 側。繼之，使逆蜂窩轉寫板 88 和非結晶金屬 86 分離，可以得到將蜂窩狀構造反轉之反轉體構造所構成的非結晶金屬 86A。將該非結晶金屬 86A 作為隔熱層而形成的模鏡面板 84，用作構成模具裝置 20 之一部分的雕花，設置於轉寫板 34 及固定模具 24A 或可動模具 24B 之間。

再者，本發明並不限於上述實施例，可以基於本發明之精神進行種種變形，其亦包含在本發明之範圍內。

產業上之利用可能性

本發明可以利用於射出成形機的模具裝置。

【圖式簡單說明】

第 1 圖顯示傳統的隔熱模具之剖面圖。

第 2(a)、(b)圖顯示依據本發明第 1 實施例之樹脂成形方法的剖面圖。

第 3 圖顯示依據本發明第 1 實施例中隔熱層的重要部分之立體圖。

第 4 圖顯示依據本發明第 1 實施例中隔熱層的重要部分之放大圖。

第 5(A)~(D)圖顯示依據本發明第 1 實施例中形成蜂窩狀構造的第 1 方法的示意圖。

第 6 圖顯示依據本發明第 1 實施例中形成蜂窩狀構造的第 2 方法的示意圖。

第 7 圖顯示依據本發明第 1 實施例中模具裝置之特性的示意圖。

第 8(a)、(b)圖顯示依據本發明第 2 實施例之樹脂成形方法的剖面圖。

第 9 圖顯示依據本發明第 2 實施例中模具裝置之特性的示意圖。

第 10 圖顯示依據本發明第 3 實施例中形成隔熱層的方法的第 1 圖。

第 11 圖顯示依據本發明第 3 實施例中形成隔熱層的方法的第 2 圖。

第 12(a)、(b)圖顯示依據本發明第 4 實施例中形成隔熱層的方法的示意圖。

【主要元件符號說明】

20、61 模具裝置

24A 固定模具

24B 可動模具

34 轉寫板

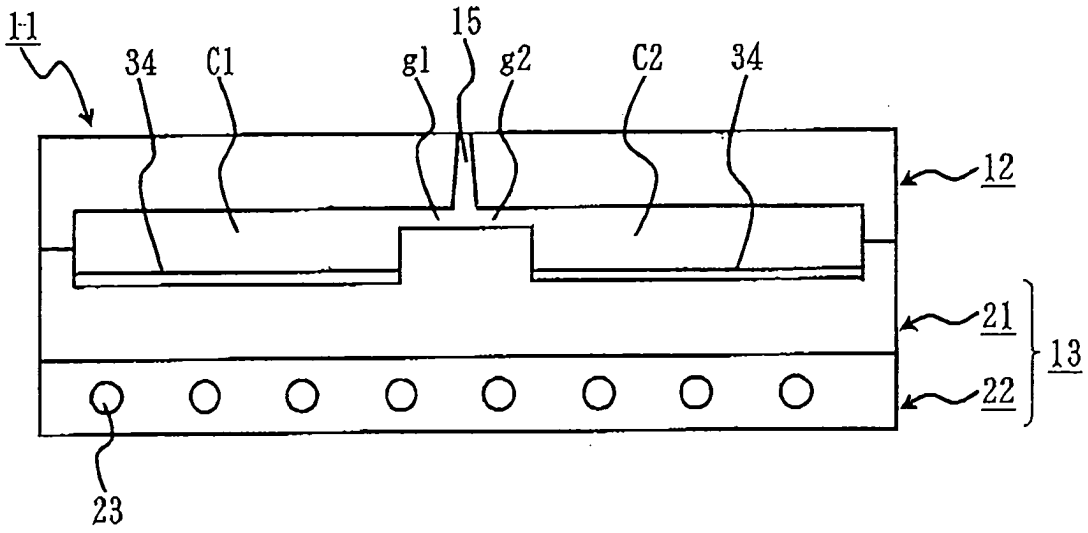
40 隔熱層

C、C1、C2 模穴空間

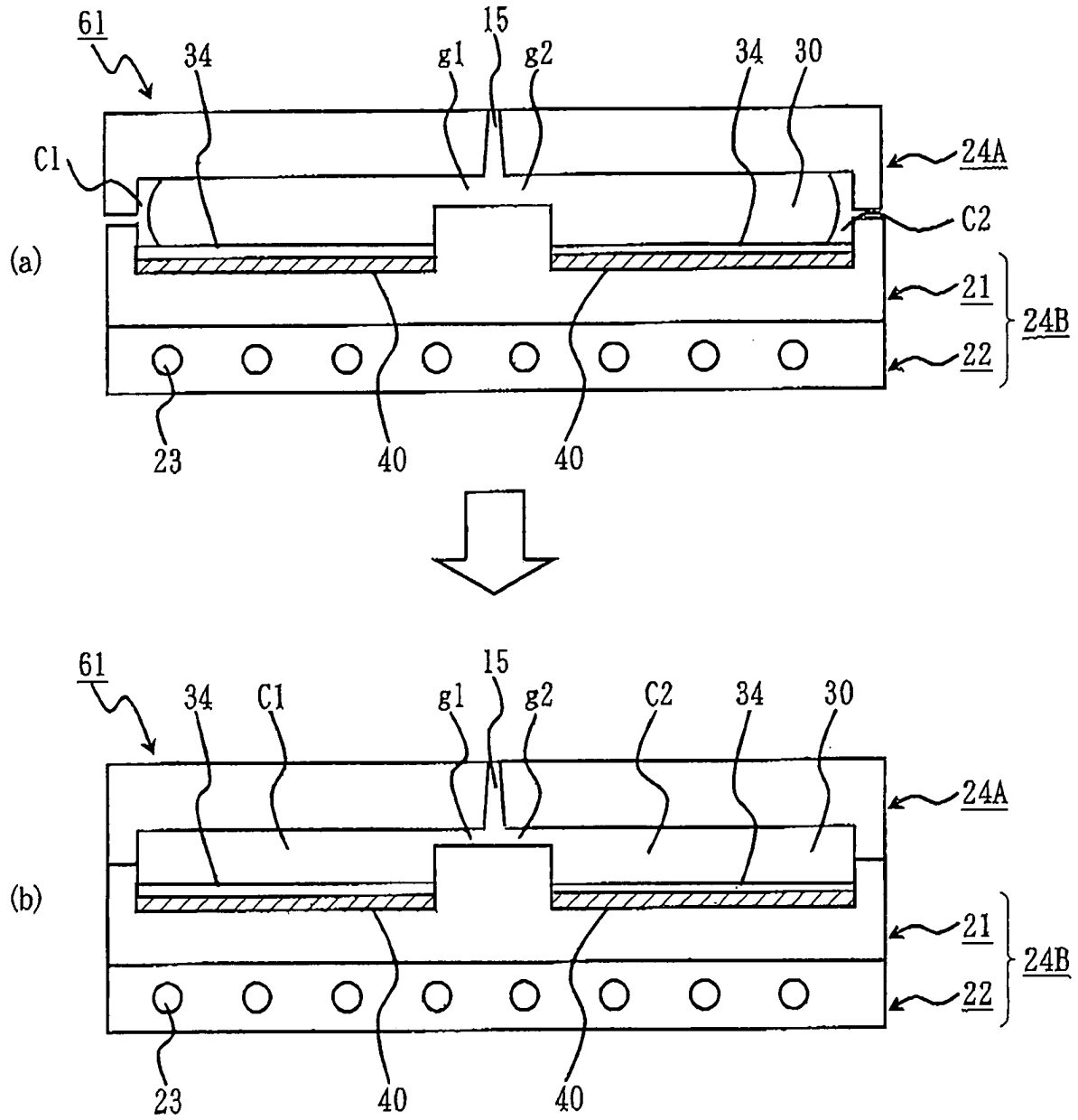
五、中文發明摘要：

能夠提高轉寫精確度，降低降低模具裝置的成本，縮短成形週期。包含：第一模具；與該第一模具對向設置之第二模具；轉寫板（34），其將由凹凸的圖案構成之轉寫面向著模穴空間（C1、C2）設於該第一、第二模具其中之一模具；隔熱層（40），其設置於該其中之一模具和轉寫板（34）之間，從該其中之一模具及轉寫板（34）中之一側成長而成。由於其中之一模具及轉寫板（34）中之間設有隔熱層（40），所以能夠抑制成形材料所具有的熱能從其中之一模具側散逸。因此，由於能夠成形材料的溫度急遽下降而形成皮層，所以能夠提高轉寫精確度。

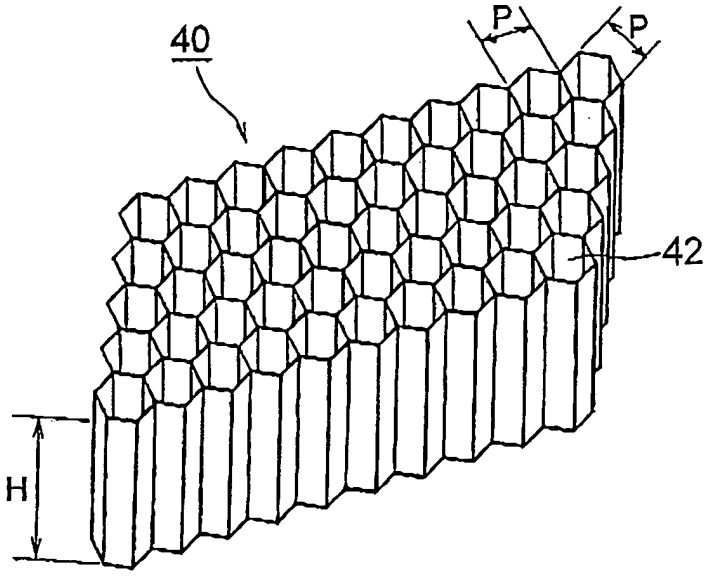
六、英文發明摘要：



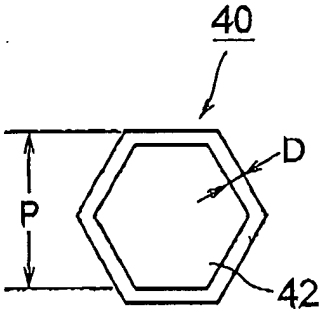
第1圖


61
15
34
g1
g2
34
30
C1
24A
C2
(a)
21
24B
22
23
40
40
61
15
34
C1
g1
g2
C2
34
30
24A
(b)
21
24B
22
23
40
40

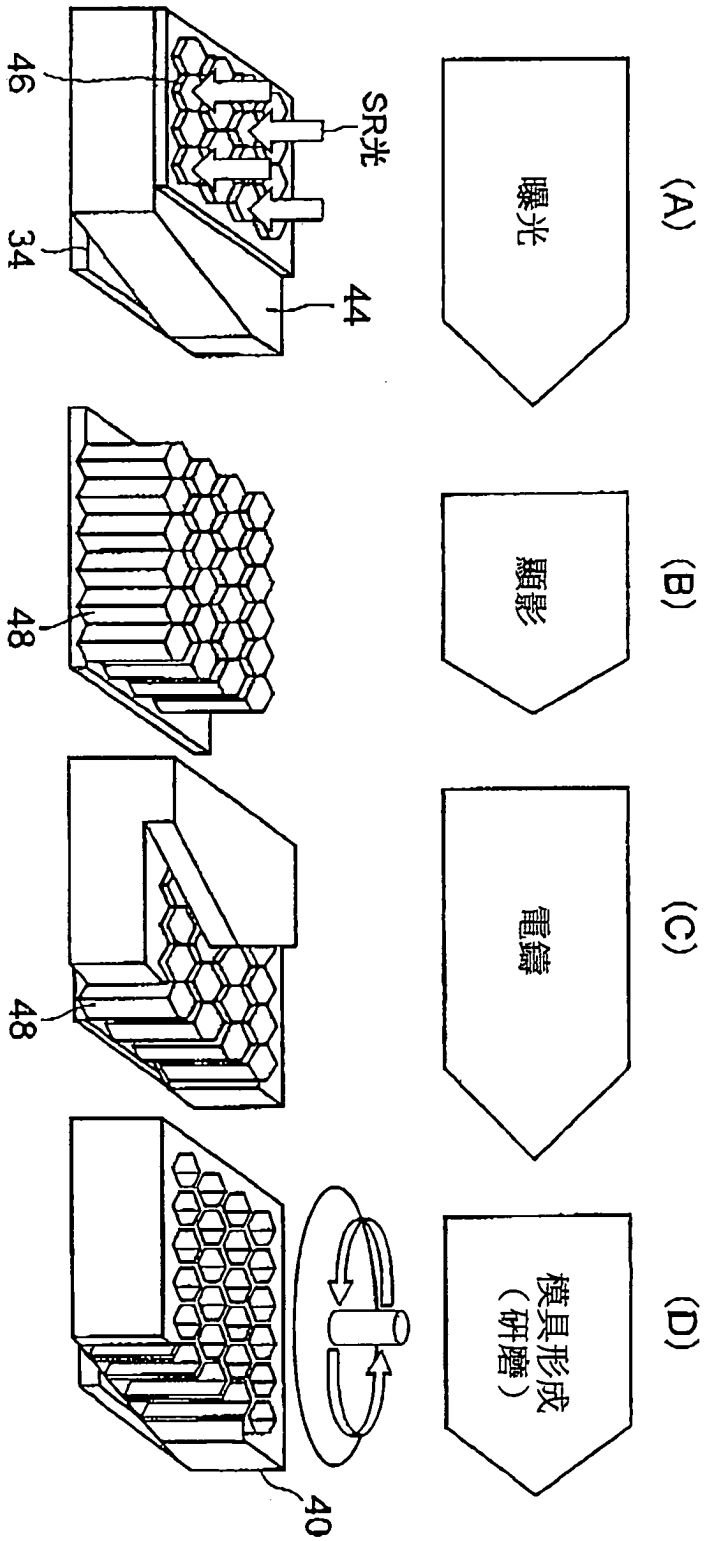
第2圖



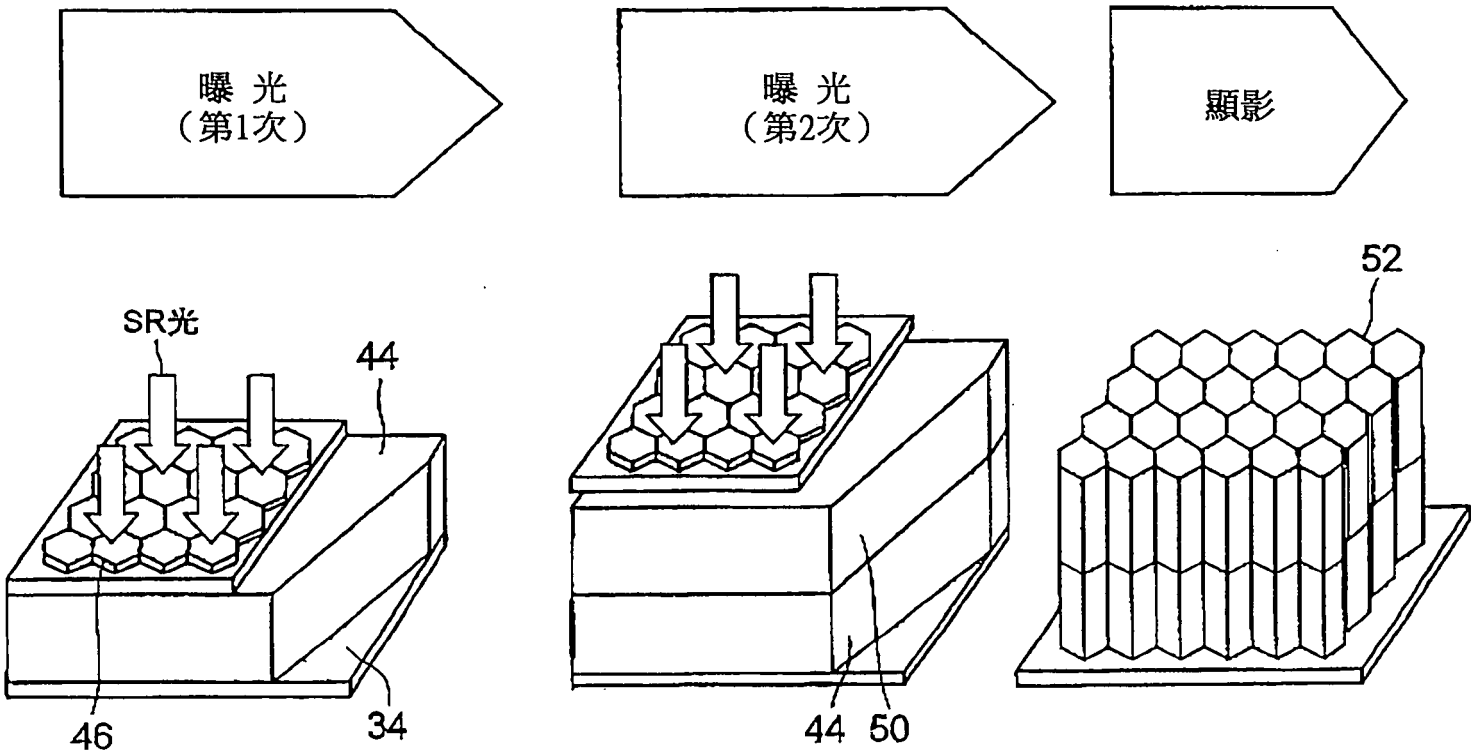
第3圖



第4圖

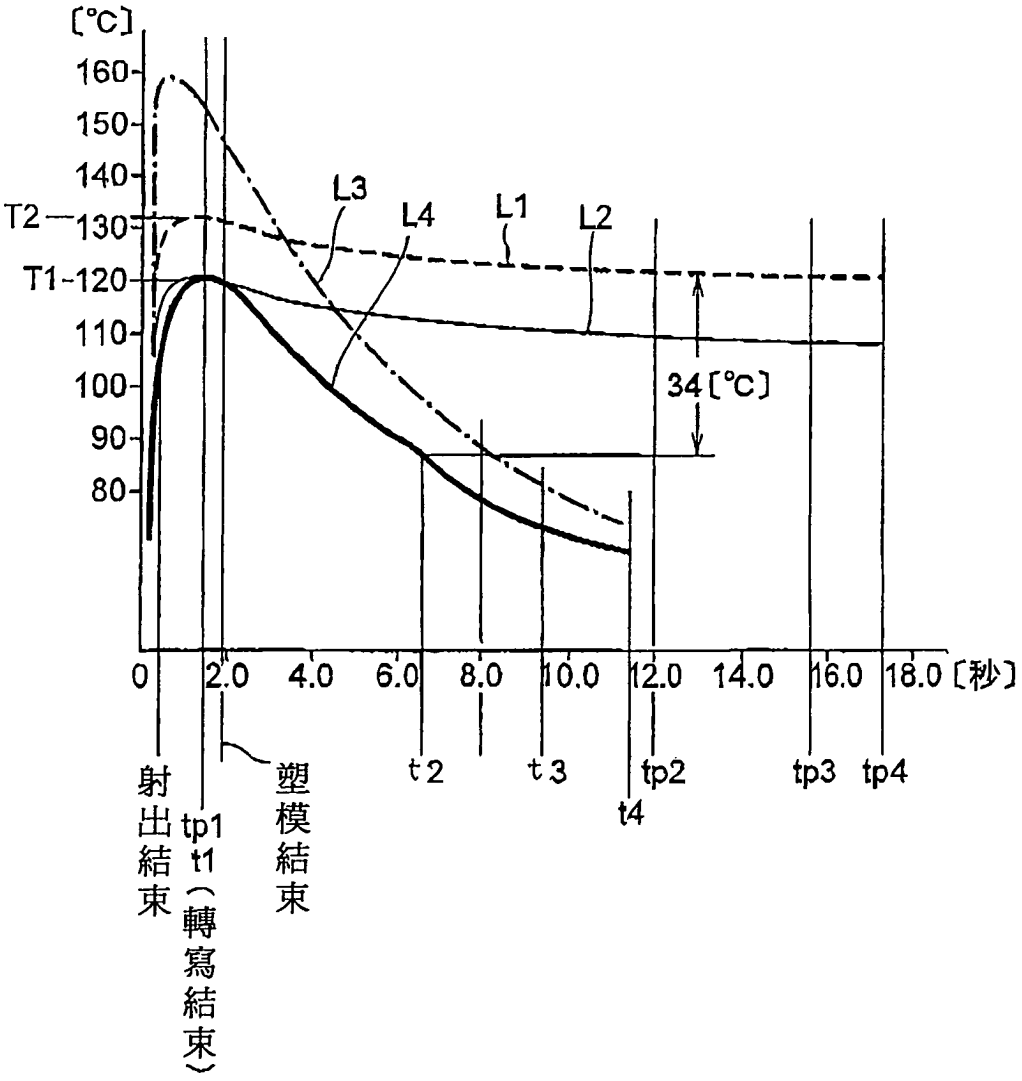


第5圖

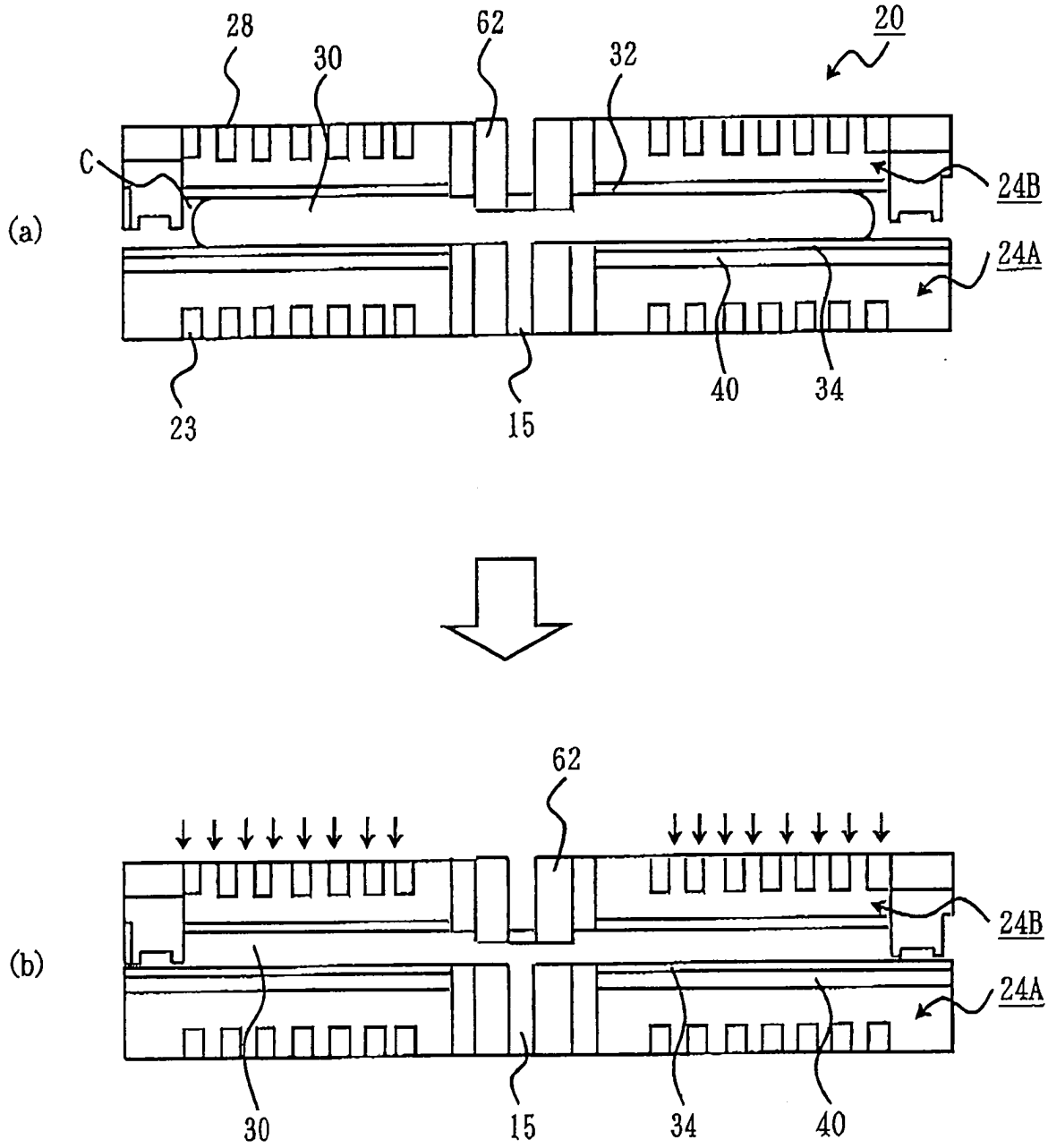


第6圖

L1 ------ 傳統的模具裝置之可動模具
L2 ——— 傳統的轉寫板
L3 —·—·— 本發明的模具裝置之可動模具
L4 ——— 本發明的轉寫板

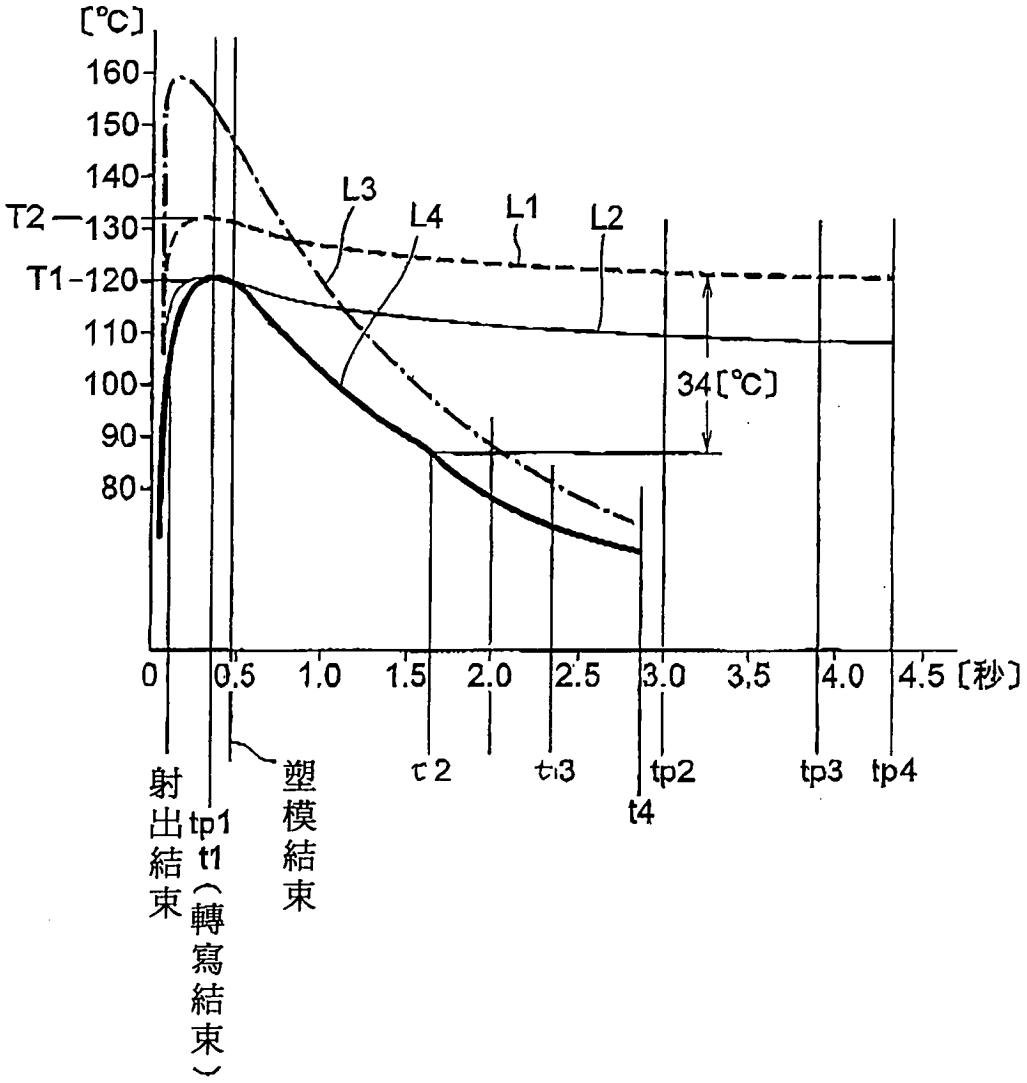


第7圖

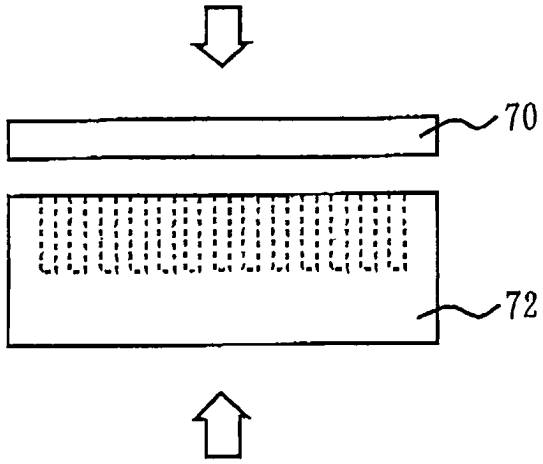


第8圖

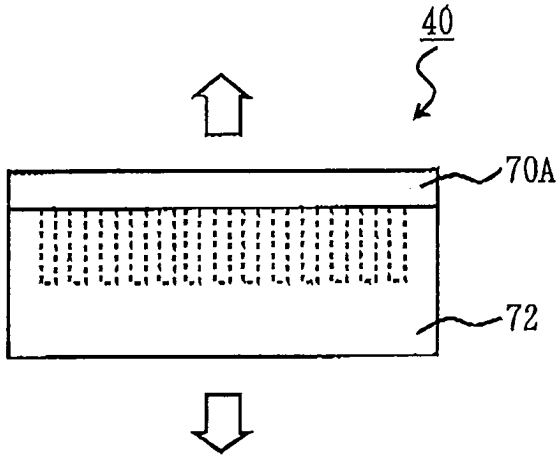
L1 ------ 傳統的模具裝置之可動模具
L2 ——— 傳統的轉寫板
L3 —·—·— 本發明的模具裝置之可動模具
L4 ——— 本發明的轉寫板



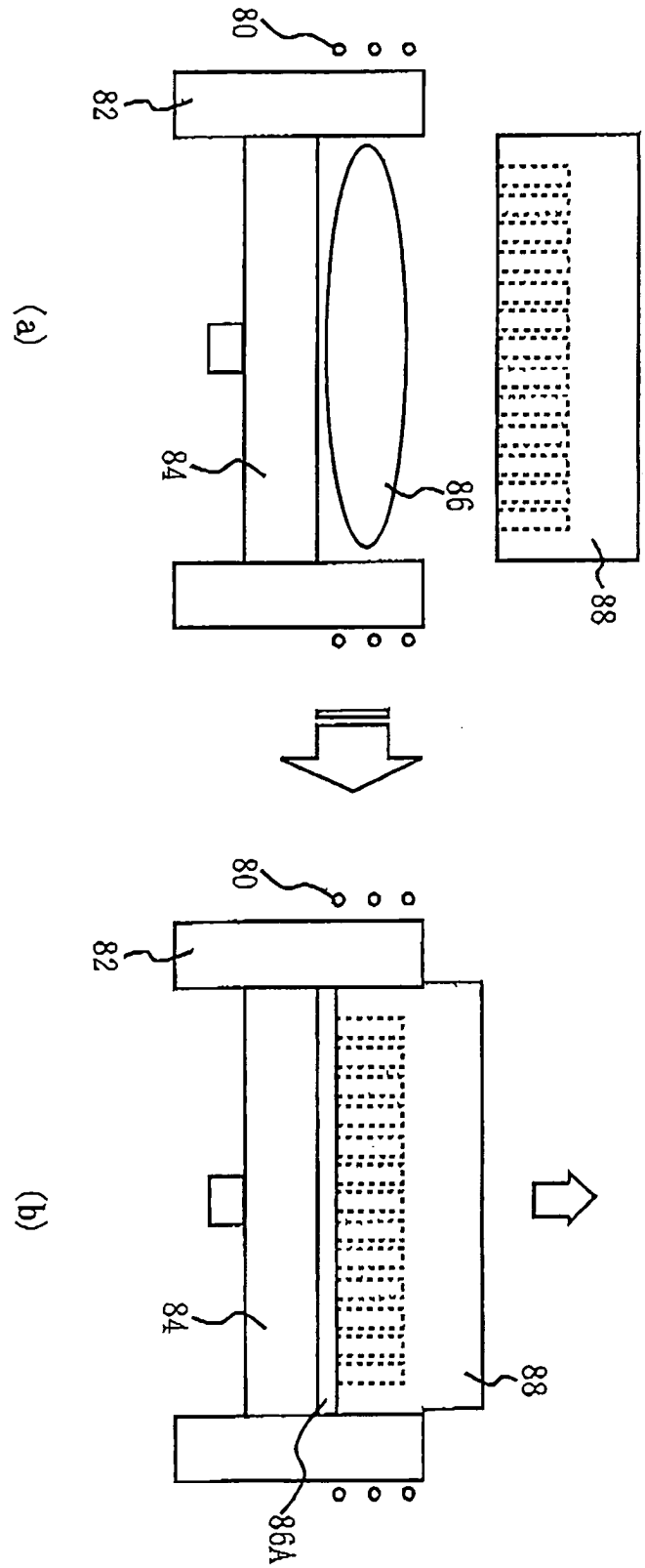
第9圖



第10圖



第11圖



第12圖

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：

15 注料口

20、61 模具裝置

21 上板

22 下板

23 調溫流路

24A 固定模具

24B 可動模具

30 樹脂

34 轉寫板

40 隔熱層

C1、C2 模穴空間

g1、g2 閘門

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

十、申請專利範圍：

1.一種樹脂成形裝置，包括：

(a)第一模具；

(b)第二模具，與該第一模具對向設置；

(c)轉寫板，將由凹凸的圖案構成之轉寫面向著模穴空間設於該第一、第二模具其中之一模具；

(d)隔熱層，設置於該其中之一模具和轉寫板之間，以與該其中之一模具和轉寫板的其中之一相同的材質從該其中之一模具及轉寫板中之一側成長而一體形成，該隔熱層具有蜂窩狀構造且該隔熱層的空隙率異於該其中之一模具和轉寫板的其中之一的空隙率。

2.如申請專利範圍第1項所述之樹脂成形裝置，該隔熱層從該轉寫板側成長形成。

3.如申請專利範圍第1項所述之樹脂成形裝置，該隔熱層從該其中之一模具側成長形成。

4.如申請專利範圍第1至3項中任一項所述之樹脂成形裝置，其中該蜂窩狀構造之蜂窩間隔設定為0.1μm以上，且為100μm以下之範圍。

5.如申請專利範圍第1至3項中任一項所述之樹脂成形裝置，其中：該蜂窩狀構造之蜂窩間隔設定為0.01μm以上，且為10μm以下之範圍。

6.如申請專利範圍第1至3項中任一項所述之樹脂成形裝置，其中該蜂窩狀構造之蜂窩間隔設定為10μm以上，且為10mm以下之範圍。

7.如申請專利範圍第4項所述之樹脂成形裝置，該隔熱層具有層積之蜂窩狀構造。

8.如申請專利範圍第1至3項中任一項所述之樹脂成形裝置，該模具中成形開始時的溫度，係設定為較成形材料之玻璃移轉溫度低攝氏50度以上之溫度。

9.一種樹脂成形方法，用於樹脂成形裝置，其包括第一模具、與該第一模具對向設置之第二模具、轉寫板，其將由凹凸的圖案構成之轉寫面向著模穴空間設於該第一及第二模具其中之一模具、隔熱層，其設置於該其中之一模具和轉寫板之間，以與該其中之一模具和轉寫板的其中之一相同的材質從該其中之一模具及轉寫板中之一側成長而一體形成，該隔熱層的空隙率異於該其中之一模具和轉寫板的其中之一的空隙率，該方法包括：

(a)將成形材料填充於模穴空間中，將轉寫面的圖案轉寫於成形材料：及

(b)轉寫後，施加塑模力，使轉寫面的附近之成形材料塑性變形。