

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：94128394

※ 申請日期：94/08/19

※IPC 分類：B29C 43/34、43/02、43/36

一、發明名稱：(中文/英文)

成形體之製造方法及製造裝置

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日本製鋼所股份有限公司

THE JAPAN STEEL WORKS, LTD. (株式会社日本製鋼所)

指定 為應受送達人

代表人：(中文/英文)(簽章)

永田昌久 / Masahisa Nagata

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都千代田區有樂町一丁目 1 番 2 號

1-2, Yurakucho 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan

國 籍：(中文/英文)

日本 / Japan

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

(1)伊東宏 / Hiroshi ITO

(2)燒本數利 / Kazutoshi YAKEMOTO (燒本數利)

國 籍：(中文/英文)

(1)~(2)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；2004/08/19；2004-239567
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

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】

本發明係關於成形體之製造方法及製造裝置，詳細而言，係關於可以超低壓之成形步驟，利用三度空間、薄壁且大面積的形狀來提供具有超細微加工、高尺寸精密度、低殘留應力、低雙折射、高透光性以及優異機械強度的成形體之成形體之製造方法及製造裝置。

【先前技術】

目前，於表面上具有次微米(sub μ m)之超細微凹凸形狀，且具有三度空間、薄壁且大面積形狀的成形體，係要求如微透鏡陣列(microlens array)之類的電子顯示用光學零件，或如多模組(multimode)光導波路之類的光資訊通信用零件等。

以下係有關於此種在表面上具有細微凹凸部之成形品製造方法的習知技術。

於專利文獻 1 中，目的在於提供一種有效率地製造光線穿透性、低雙折射性及機械強度特性佳，具有細微的凹凸且薄又大型的光學用成形體的方法，其特徵係於至少一方之鑄模的模腔(cavity)面，形成高度或深度未滿 50μ m 之細微凹凸，再對間隔設置之上鑄模及下鑄模所構成的壓下成形機之下鑄模，供給不含已熔融的鹵素的熱塑性樹脂，該熔融樹脂之溫度對該樹脂玻璃移轉溫度(T_g)，係於($T_g+10^\circ\text{C}$)以上且未滿($T_g+150^\circ\text{C}$)的溫度範圍間壓模。

於專利文獻 2 中，目的在於提供一種可正確形成細微

的凹凸圖案，不會發生樹脂填充不均勻之情況，且可提高脫模性，消除脫模時之成品溫度不均，且以不會彎曲的寬廣面積來適當取得薄的成形體之製造法，其揭示對於以類鑽石碳(diamond like carbon)覆蓋內面之可動側鑄模和固定側鑄模所形成之模腔，填充含有已熔融的脂環構造之聚合體樹脂，其次，以可動側鑄模壓縮上述熔融樹脂而成之成形體的製造法。

於專利文獻 3 中，目的在於提供一種效率佳且高精密度之轉印細微形狀的方法，其揭示，準備具有形成凹凸圖案之轉印面之模具，對於藉由加熱至既定溫度而軟化之基材，於加壓而按壓上述轉印面之後，強制性以特定溫度從上述基材來剝離上述模具，再於上述基材之表面轉印上述凹凸圖案的反轉圖案之細微形狀轉印方法。

於專利文獻 4 中，目的在於高品質且低價地提供具有細微的夫瑞奈透鏡(Fresnel lens)、凸透鏡(Lenticular lens)或稜鏡透鏡(Prism lens)形狀等之光學要素的光學物品，其揭示包含使用狹縫噴嘴(slits nozzle)，往成形模具之整面細微凹凸形狀塗佈形成放射線固化型樹脂液之步驟。

於專利文獻 5 中，目的在於提供可低價且大量生產之可將含有光之波長以下之細微凹凸圖案形成於被轉印體之細微圖案轉印加工方法，其特徵係準備具有細微的凹凸圖案之轉印體，藉由加熱作為被轉印體材料，於熔融中之狀態下流入上述轉印體之凹凸圖案上，之後，藉由冷卻來

· 固化作為被轉印體的材料，並且轉印上述凹凸圖案，之後，由上述轉印體分離，取出被轉印體。

· [專利文獻 1] 日本專利特開 2003-211475 號公報

[專利文獻 2] 日本專利特開 2004-98580 號公報

[專利文獻 3] 日本專利特開 2001-26052 號公報

[專利文獻 4] 日本專利特開 2002-268146 號公報

[專利文獻 5] 日本專利特開 2000-39702 號公報

【發明內容】

● (發明所欲解決之問題)

然而，於上述習知技術中，有會發生因成形體之光學性的彎曲或彎翹、熱收縮所產生之細微凹凸圖案的尺寸變化等瑕疵情況(如專利文獻 1)，或於壓下需要高壓(如專利文獻 1、2、5)，或不適合製造三度空間之薄壁大面積形狀之成形品(如專利文獻 2、3)，或樹脂液噴散而成為不良品(如專利文獻 4)等問題存在。

● (解決問題之手段)

因此，本發明之目的在於提供一種以超低壓之成形步驟，以三度空間、薄壁且大面積的形狀來提供超細微加工、高尺寸精密度、低殘留應力、低雙折射、高透光性、具有優異機械強度的成形體之成形體之製造方法及製造裝置。

本發明之第 1 觀點係一種成形體之製造方法，其至少具有以下步驟：於表面具有細微凹凸部之成形模具上，塗佈熔融之可熱塑性樹脂的塗佈步驟；藉由鑄模來壓下上述

塗佈之可熱塑性樹脂，修整成形體形狀的壓下步驟；以及冷卻上述塗佈之可熱塑性樹脂，使其固化的固化步驟。

本發明之第 2 觀點係上述塗佈步驟將上述可熱塑性樹脂供給於具備吐出口的塗佈裝置，一邊移動上述塗佈裝置，一邊從上述細微凹凸部上方吐出上述可熱塑性樹脂，於上述細微凹凸部填充上述可熱塑性樹脂的成形體之製造方法。於上述塗佈步驟中，亦可加熱上述成形模具，於上述細微凹凸部內部或具有細微凹凸部之模腔表面附著上述可熱塑性樹脂。又，亦可以大致接近最終製品之形狀及厚度，將上述可熱塑性樹脂填充於上述細微凹凸部。

本發明之第 3 觀點係上述固化步驟為在施加壓下力之狀態下直接冷卻上述可熱塑性樹脂而使其固化之步驟。

本發明之第 4 觀點係上述塗佈裝置最大可移動於 6 自由度，俾從上述吐出口往上述細微的凹凸部整體填充上述可熱塑性樹脂。

本發明之第 5 觀點係上述細微凹凸部係為具有 10nm~1mm 的寬度或直徑，同時具有 10nm~1mm 的深度或高度之形狀。

本發明之第 6 觀點係上述成形體之厚度為 $50\mu\text{m}$ ~5mm 的範圍。

本發明之第 7 觀點係上述成形模具為於至少一方具有細微凹凸部之上下 2 片的鑄模。

本發明之第 8 觀點包含以下(a)~(i)一連串的步骤。

(a)鑄模升溫步驟，係準備上下 2 片鑄模，其中，將上

鑄模之模腔面溫度升溫至於以下壓下步驟不會在接觸於上述上鑄模之模腔面的可熱塑性樹脂表層形成固化層，且於所施加的壓下力下可維持可變形為上述上鑄模之模腔面形狀程度之軟化狀態的溫度，而將下鑄模之模腔面溫度升溫至於以下塗佈步驟所吐出的可熱塑性樹脂可黏著於上述細微凹凸部之內部或具有細微凹凸部之模腔表面之溫度；

(b)塗佈步驟，係以從具備吐出口的塗佈裝置之上述吐出口往上述細微凹凸部整體填充上述可熱塑性樹脂之方式，一邊移動上述塗佈裝置，一邊進行吐出，且進行塗佈直到大致接近成形體之最後形狀的形狀為止；

(c)壓下步驟，係嵌合上鑄模和下鑄模，以增壓產生器壓下存在於下鑄模的模腔面和上鑄模的模腔面之間的上述塗佈之可熱塑性樹脂，修整上述可熱塑性樹脂之形狀為以封閉的模腔間形成的密閉空間形狀；

(d)固化步驟，係於對上述可熱塑性樹脂施加壓下力之狀態下，冷卻可熱塑性樹脂直到既定溫度為止，使其固化；

(e)模具鬆弛步驟，係於嵌合上述上鑄模和下鑄模的範圍內微量打開；

(f)第一剝離步驟，係於上述上鑄模的模腔面和成形體之間、或者下鑄模的模腔面和成形體之間之任一方，藉由搭載於上述鑄模的剝離手段，剝離模腔面和成形體；

(g)第二剝離步驟，係於和上述(f)步驟相反的剝離面，藉由搭載於上述鑄模的剝離手段，剝離模腔面和成形

體；

(h)開模步驟，係打開鑄模直到能取出成形體之程度；

以及

(i)成形體取出步驟，係將成形體取出於鑄模外。

本發明之第 9 觀點係於上述步驟(c)中，使上鑄模和下鑄模嵌合，再上鑄模的模腔面和可熱塑性樹脂上面之間具有細微間隙的狀態下，抽吸上述微小間隙內之空氣，作成減壓或略真空狀態之後，使上述上鑄模的模腔面和可熱塑性樹脂上面接觸，施加壓下力。

本發明之第 10 觀點係一種成形體之製造裝置，其特徵係包括：於表面具有細微凹凸部的成形模具；加熱及冷卻上述成形模具的加熱手段及冷卻手段；以及填充已熔融於上述細微凹凸部之可熱塑性樹脂的塗佈裝置；上述塗佈裝置係具備：可塑化可熱塑性樹脂的可塑化部；儲存可塑化的熔融樹脂的樹脂儲存部；以及吐出上述已熔融之可熱塑性樹脂之吐出口；以從上述細微凹凸部上方吐出上述已熔融之可熱塑性樹脂之方式，使上述塗佈裝置可移動。上述吐出口之前端亦可為錐狀。另外，上述吐出口亦可於塗佈進行方向之前後的至少一方具有堰部。

本發明之第 11 項觀點係上述塗佈裝置最大可於 6 自由度移動。

本發明之第 12 項觀點係上述樹脂儲存部為暫時儲存流入之熔融樹脂之後，以既定量吐出的儲存圓筒。

本發明之第 13 觀點係一種成形體之製造裝置，上述儲

存圓筒係構成為具有：儲存熔融樹脂的圓筒；設置於上述圓筒內，且吐出上述熔融樹脂的活塞；以及使上述活塞前進後退的活塞驅動手段；於上述圓筒和上述活塞之間，設置有可通過上述熔融樹脂的間隙部，隨著熔融樹脂從上述可塑化部之流入，藉由上述活塞驅動手段來使上述活塞後退，從上述圓筒的前端部緩慢地儲存既定量的熔融樹脂之後，使上述活塞前進，可吐出既定量的熔融樹脂。

本發明之第 14 觀點係上述活塞係以既定量擠出上述熔融樹脂並送出。

本發明之第 15 觀點係於上述可塑化部及上述塗佈裝置間之連結流動通路，設置有開關上述連結流動通路的閥。

本發明之第 16 觀點係上述吐出口為一邊支撐於高剛性導引件，一邊移動，以進行上述熔融樹脂之吐出。

本發明之第 17 觀點係上述吐出口的兩側藉由設置於上述熔融樹脂之塗佈方向的至少一根高剛性導引件來支撐，且，上述高剛性導引件係藉由分別設置於上述熔融樹脂塗佈方向之上游側及下游側的 2 處以上之支撐構件來固定。

本發明之第 18 觀點係上述吐出部口係透過支撐構件，藉由設置於上述熔融樹脂塗佈方向的高剛性導引件來支撐，且，上述高剛性導引件係固定於搭載塗佈裝置的裝置本體。

本發明之第 19 觀點係進一步設置往垂直方向移動上述下鑄模的被吐出面之移動手段。上述移動手段亦可調節吐

箭頭 14 方向移動，從細微凹凸部 10 的上方吐出熔融樹脂 12。

於一般的射出成形法或習知技術之方法中，填充於鑄模之模腔內的樹脂表層由於立刻降低溫度、增加黏度以及開始形成固化層，故為了於細微凹凸部壓出樹脂硬的表層來轉印凹凸形狀，需較強大的壓下力。

對此，於本發明中，係一邊往箭頭 14 方向移動吐出口 13，一邊從細微凹凸部 10 的上方部吐出熔融樹脂 12，故熔融樹脂 12 立即滲入到細微凹凸部之內部。因此，樹脂的溫度降低極微量，幾乎不會增加黏度。亦即，熔融樹脂 12 於理想的低黏度狀態下，滲入到細微凹凸部 10 之內部。又，熔融樹脂 12 之填充，由於若可從吐出口 13 吐出上述樹脂即可達成，故幾乎不需要如習知般強大的壓下力等。換言之，於圖 1 之中，若可從吐出口 13 往箭頭 15 方向吐出熔融樹脂 12，則設置於成形模具 11 表面之細微凹凸部 10 形狀僅需利用上述之塗佈即可幾乎完全轉印。

又，熔融樹脂 12 的溫度降低量，越縮短吐出口 13 和成形模具 11 之距離(塗佈較薄)，越可控制為短時間。本發明之方法，係一邊移動吐出口 13，一邊從細微凹凸部 10 之上方來填充熔融樹脂 12，故縮短吐出口 13 和成形模具 11 之距離，熔融樹脂 12 到達細微凹凸部 10 之時間變得越短，就越容易使溫度降低量少之低黏度熔融樹脂容易地到達、轉印於細微凹凸部 10 之內部。因此，本發明之方法係極有利於製造厚度較薄的成形體。

再者，依據本發明之方法，由於一邊移動吐出口 13，一邊從細微凹凸部 10 之上方部填充熔融樹脂 12，故細微凹凸部 10 之內部空氣將往箭頭 16 方向排出。藉此，於細微凹凸部 10 和熔融樹脂 12 之間密閉空氣，不會阻礙細微凹凸形狀之轉印。

另，本發明之細微凹凸部 10 係可從寬度或直徑為 10nm~1mm，且深度或高度 10nm~1mm 之形狀的寬廣範圍來選擇。

圖 2 係說明利用本發明之方法來製造具有複雜的三度空間形狀之成形體之步驟圖。於圖 2 之形態中，係使用上下 2 片之鑄模。

圖 2(a)係顯示載置於下鑄模 21 的成形模具 11 之平面圖；圖 2(b)係前視圖。於圖 2 之形態中，往圖 2(a)的箭頭 22 方向，係使用寬度較廣之吐出口來塗佈 1 次熔融樹脂。又，以表面具有細微凹凸部之打印機 23 來作為成形模具 11 之一部份，將其設置於下鑄模 21 之凸部 211。另，於細微凹凸部之內部或具有細微凹凸部之模腔表面，加熱成形模具 11 及打印機 23，以附著熔融樹脂。於圖 2(b)中，一邊往箭頭 22 方向且沿著下鑄模 21 及打印機 23 之形狀來移動吐出口 13，一邊將熔融之可熱塑性樹脂 12 塗佈於大致接近最終製品之形狀及厚度(塗佈步驟)。接著，於圖 2(c)中，使上鑄模 24 往下方移動，壓下已塗佈之可熱塑性樹脂，修整成形體之形狀(壓下步驟)。其次，於圖 2(d)中，在施加壓下力之狀態下直接冷卻上述可熱塑性樹脂，

使其固化(固化步驟)，打開鑄模，取出成形體 25。

更具體地說明本發明之方法。

特別合適於本發明的方法，包含以下(a)~(i)一連串的步骤。

(a)如圖 2 所示，準備下鑄模 21 及上鑄模 24 之 2 片鑄模。另外，藉由壓下步驟使上鑄模 24 之模腔面溫度升溫至在壓模步驟中不會在接觸於上鑄模 21 模腔面的熔融樹脂 12 表層形成固化層，且於所施加的壓下力下可維持可變形為上鑄模 24 之模腔面形狀程度的軟化狀態的溫度。同時，將下鑄模 21 之模腔面溫度升溫至熔融樹脂 12 會黏著於細微凹凸部之內部或具有細微凹凸部之模腔表面的溫度(鑄模升溫步驟)；

(b)鑄模之升溫結束之後，以從吐出口 13 往細微凹凸部整體填充熔融樹脂 12 之方式，一邊移動吐出口 13，一邊進行吐出，且進行塗佈直到大致接近成形體之最終形狀為止(塗佈步驟)；

(c)塗佈步驟結束之後，嵌合上鑄模 24 和下鑄模 21，以增壓產生器來壓下存在於下鑄模 21 的模腔面和上鑄模 24 模腔面之間的熔融樹脂 12，以密封的模腔間所形成的密閉空間形狀來修整樹脂形狀(壓下步驟)。

(d)為了彌補伴隨於熔融樹脂 12 之冷卻所產生之收縮，在施加壓下力之狀態下將可熱塑性樹脂冷卻至既定溫度為止，使其固化(固化步驟)；

(e)固化步驟結束之後，於嵌合的範圍內微量打開上述

上鑄模 24 和下鑄模 21。(模具鬆弛步驟);

(f)於上述上鑄模 24 的模腔面和成形體之間，或者於下鑄模 21 的模腔面和成形體之間之任一者，藉由搭載於鑄模的剝離手段(未圖示)，使模腔面和成形體剝離(第一剝離步驟);

(g)於和上述(f)步驟相反的剝離面，藉由搭載於鑄模的剝離裝置，使得模腔面和成形體剝離(第二剝離步驟);

(h)打開鑄模直到可取出成形體之程度(開模步驟);以

及

(i)取出成形體至鑄模外(成形體取出步驟)。

於上述(a)步驟中，下鑄模模腔面的溫度之「藉由塗佈步驟所吐出的可熱塑性樹脂黏著於上述細微凹凸部之內部或具有細微凹凸部的模腔表面之溫度」，係根據成形模具 11 之表面性狀(表面粗糙度等)、材質(有無材質、脫模劑之處理等)、樹脂種類或溫度、塗佈裝置之移動速度(塗佈速度)等來決定。

圖 3 係說明如何決定下鑄模模腔面溫度之圖。圖 3 係於以表面粗糙度 1.6S 加工之不銹鋼(SUS304)製模腔的表面，改變樹脂溫度、模腔溫度以及塗佈速度而進行塗佈 Kuraray(股)製丙烯酸系樹脂(Parapet GH1000S 白鋁)，找出可良好塗佈之條件者。另外，不對模腔表面進行脫模處理。可知，當目標塗佈速度設為 100mm/s 之情況，若樹脂溫度為 240°C，可將鑄模模腔之溫度設於約 145°C 以上即可。又，可知若樹脂溫度設為 250°C 的話，將模腔溫度

大概設為 130°C 以上即可。

如此，於本發明之塗佈步驟中，由於和塗佈同時結束細微凹凸部之轉印，故不需要如僅利用壓下步驟進行轉印之習知技術般將鑄模保持於非常高溫。因此，可抑制樹脂之熱劣化，且可縮小因熱膨脹、收縮所產生的尺寸變化，因此可提高尺寸精密度，且縮短鑄模的加熱冷卻時間，同時亦縮短成形體之生產時間，極有利於成本。

另外，上鑄模模腔之溫度，由於利用壓下步驟來密封模具，在接觸於塗佈過之樹脂上面之前即可完成，故上鑄模之升溫亦可於例如塗佈步驟中開始進行。下鑄模模腔之溫度，只要利用塗佈步驟中熔融之可熱塑性樹脂接觸於成形模具之前完成即可。

於上述(b)步驟之中，一般而言，熔融樹脂 12 係和例如液狀之紫外線硬化型樹脂不同，即使為熔融狀態也具有一定之黏度(例如 1000Pa.s 以上)，可塗佈為大致接近成形體之最終形狀。另外，於圖 2 之形態中，吐出口 13 之移動，雖然係往箭頭 22 方向使用寬度較寬之吐出口來塗佈 1 次樹脂，但是本發明並不限定於此，亦可一邊複數次使吐出口 13 往返，一邊進行塗佈。此時，使之可往最大 6 自由度移動，即使成形模具 11 為更加複雜的三度空間形狀，最好使吐出口 13 能夠跟隨於此形狀。另外，關於如此之可移動塗佈裝置將於後面加以描述。又，對於塗佈裝置之熔融樹脂之供給，只要於塗佈之前完成即可，若於固化步驟或鬆弛模具步驟等塗佈裝置不動作的步驟中來

進行的話，由於鑄模升溫步驟之後立刻進行塗佈，縮短成形所需時間(週期時間，cycle time)較為適合。

於上述(c)步驟中，壓下壓力係可為10MPa以下。此係因為熔融樹脂塗佈到大致接近於最終形狀，故不需施加高的壓下力來使熔融樹脂變形、流動，且，由於壓下時之熔融樹脂較為柔軟，可以極低的壓下壓力轉印細微之凹凸形狀。因此，即使係小型之增壓產生器，亦可製造大面積製品。又，可帶來小型化裝置、省空間化、省能源化以及低成本化之優點。又，由於在壓下時模腔內的樹脂幾乎不會流動，故即使於壓下步驟中，不易發生隨著樹脂流動的高分子鏈配向等之導致光學性的應變或彎曲之原因等現象。再者，於本壓下步驟及先前的塗佈步驟中，不會使高黏度之可熱塑性樹脂勉強流動。結果，比起習知技術之射出成形法等，可獲得低殘留應力、低雙折射、高透光性等之光學特性優越，且無彎曲等的具有高尺寸精密度的成形體。再者，不易破壞成形模具11之細微凹凸部，且延長壽命。另外，由於不需強大的壓下力，故可用於由不耐壓力的硒化鋅(ZnSe)或矽(Si)等構成之金屬模型。此等材料由於係紅外線穿透性材料，如日本專利第3169786號說明書所記載，若使用此等材料來作為模腔面，透過該模腔面而往可熱塑性樹脂來照射紅外線的話，可抑制樹脂之溫度降低，更有利於細微凹凸形狀之轉印。

另外，於剛要壓下之前，若於塗佈之樹脂上插入加熱板，藉由加熱樹脂上面而暫時降低黏度來壓下的話，可利

用更小壓力來修整成形體之形狀。加熱板可為設置有鹵素燈等之紅外線燈，或為利用一般的電熱加熱器等所加熱的板(利用板之輻射傳導熱來加熱樹脂)。再者，上鑄模之模腔面亦可在剛要接觸於樹脂之前暫時停止，利用從上鑄模之模腔面的放射熱，等待樹脂上面之溫度上升之後再壓下。此等加熱手段，由於均屬於輻射傳導熱，故即使於真空中亦可傳導熱。因此，即使進行以下之減壓、真空步驟，亦可進行加熱而不會浪費。

另外，經由使上下面金屬模具之至少任何一方移動而開關鑄模以及可進行模具鬆弛、壓下之精密增壓產生器，例如可利用直立型壓下機等實現。

於後面所述之減壓、真空步驟中，最好具有正確地偵測出鑄模之位置，於上鑄模模腔面和熔融樹脂上面之間於具有細微間隙之狀態下暫時停止關閉模具動作之功能。又，於固化步驟中，為了彌補成形體之體積收縮，最好要以良好精密度使壓力跟隨於設定值，同時可以對應於成形體之體積收縮量關閉鑄模(精密度高之壓力控制)。再者，於以下之模具鬆弛步驟中，必需用比成形體厚度更小的電擊(stroke)稍微打開鑄模。藉此，可對移動鑄模時之定位精密度、速度控制精準度以及關閉模具時(壓下時)之壓力控制精密度，要求比較高的精密度。因此，最好係以使用伺服馬達等易於確保精密度之機構的增壓產生器作為驅動系統。

於上述(c)步驟中，最好使上鑄模 24 和下鑄模 21 嵌

合，在上鑄模 24 的模腔面和可熱塑性樹脂上面之間具有細微間隙的狀態下，將上述微小間隙內之空氣抽吸、減壓或作成略真空狀態之後，使上述上鑄模 24 的模腔面和可熱塑性樹脂上面接觸，施加壓下力。如此一來，可排出熔融之可熱塑性樹脂和模腔之間的空氣，避免空氣進入或封入所產生之轉印不良。

空氣抽吸口雖然亦可特別設置於模腔面，但例如若為具有機械式噴射器之鑄模的話，亦可自因噴射器滑動所產生之模腔間隙來抽吸。抽吸手段只要使用習知之真空泵等即可。此減壓、真空步驟中，上下鑄模模腔係具有公母形狀，以關閉模具步驟來使上下鑄模嵌合時，於母側模腔微量插入公側模腔，藉由形成密閉空間之鑄模的情況，可更有效率進行。減壓、形成略真空之時序，最好係形成上述密閉空間之後，於上鑄模模腔和樹脂上面之間具有細微間隙之間。其原因為，接觸模腔面和樹脂而封入空氣之後，於封入範圍內無抽吸口之情況，無法得到抽吸之效果。為了利用適當之時序來進行減壓、真空步驟之動作，例如從增壓產生器獲得鑄模位置之資訊，達到既定位置係再使抽吸手段起動，使得上鑄模模腔面於完全接觸樹脂上面之位置停止抽吸手段即可。又，亦可進行以下一連串動作：起動抽吸手段→停止模具關閉→以計時器等來管理而進行一定時間之抽吸→再打開關閉之模具，可實施設置檢測模腔內部壓力之手段，於抽吸動作之後，於減壓之時間點，再打開關閉之模具，直到既定壓力為止之各種形態。

於上述步驟(d)中，由於係在施加壓下力之狀態下冷卻成形體直到既定溫度，故可防止隨著樹脂體積收縮所發生之鬚邊等不良狀態，能得到尺寸精密度高之高品質成形體。

於上述步驟(e)中，鑄模之開啟量，只要打開比細微凹凸部之高度或深度大之開啟量即可。

於上述步驟(f)~(i)中，係舉出搭載於鑄模的機械式噴射器或送風機(air blow)機構作為搭載於鑄模的剝離手段，藉此，可從模腔面剝離成形體整體。當藉由機械式噴射器之推力或施加於從流體吐出口所吐出流體之吐出壓力，於成形體和模腔面之間形成微量剝離部時，流體流入於此，吐出壓力傳播而促進下次之剝離，使剝離部漸漸擴大。藉由連續產生此現象，從模腔面剝離成形體整體。於上述中，較佳者為習知之送風機機構，亦即，最好於模腔面(成形體中央處最佳)設置用以吐出空氣等流體的吐出口，設置使流體自該吐出口吐出之機構。於機械式噴射器方式中，由於只能按壓局部的部分(使剝離力產生作用)，故當成形體之厚度變薄時，將於剝離前發生弄破、毀壞成形體等的問題。若如上所述，於剝離部送入施加壓力之氣體的方法的話，會於剝離部整體作用壓力，可均勻地產生剝離力，故容易剝離薄的成形體。接著，打開鑄模直到能取出成形體之程度，可將成形體取出於鑄模外部。

於本發明所使用之可熱塑性樹脂無特別限定，例如可舉出聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚碳酸酯(PC)、環烯烴

(COP)、聚對苯二甲酸乙二酯(PET)、聚對苯二甲酸丁二酯(PBT)、聚芳酯化合物(PAR)、聚醯亞胺(PI)、聚苯乙烯(PS)、聚丙烯(PP)、聚醯胺(PA)、聚乙烯(PE)、聚縮醛(POM)、乙烯-酢酸乙烯酯共聚合樹脂(EVA)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)、聚氯乙烯(PVC)、聚伸苯氧化物(PPO)或此等之混合物等。又，配合成形體所需之性能，亦可為特別製造之可熱塑性樹脂。

另，可熱塑性樹脂亦可視需要而配合玻璃纖維或碳等各種填充材料或耐熱安定劑、耐候安定劑、耐電防止劑、滑動劑、防結塊劑、防起霧劑、潤滑劑、染料、顏料、天然油、合成油、蠟等公知之各種添加劑。

依據本發明之方法，厚度為 $50\ \mu\text{m}$ ~ 5mm 之範圍，可得到成形體的邊長超過厚度 1000 倍之薄片大面積的成形體。

其次，說明本發明之製造裝置。

本發明之製造裝置之特徵係包括：於表面具有細微凹凸部的成形模具、加熱及冷卻上述成形模具的加熱裝置及冷卻裝置、以及於上述細微凹凸部填充熔融之可熱塑性樹脂的塗佈裝置，上述塗佈裝置係具備有：可塑化可熱塑性樹脂之可塑化部、儲存可塑化之熔融樹脂之樹脂儲存部、以及吐出上述熔融之可熱塑性樹脂之吐出口；以從上述細微凹凸部之上方吐出上述熔融之可熱塑性樹脂之方式，使上述塗佈裝置可移動。

於表面具有細微凹凸部的成形模具係如上所述，配合

成形體要求之功能，可設置於上下鑄模模腔之任一部位，但是最好係設置於藉由塗佈裝置精密塗佈熔融樹脂之下鑄模的模腔面，可利用低壓力來進行高精密度之細微凹凸形狀的轉印。於本發明中，亦可利用光微影法、電鑄造法、離子蝕刻法等之半導體步驟，於打印機表面形成細微的凹凸部，以此來作為成形模具而設置於鑄模內。打印機之材質可舉出鎳(或鎳合金)、矽、以及玻璃等，可僅由此種材料形成，或者亦可例如於具有數十 μm ~數 mm 之厚度的板狀基材(矽基板)上，以鎳來形成細微凹凸。另外，亦可於鑄模本體之模腔面直接形成細微凹凸形狀。凹凸部之剖面形狀雖然係以矩形為基礎，但是錐型(梯形)、三角型、半圓型、半橢圓型等亦可。

加熱·冷卻上下鑄模之模腔面之手段係有各式各樣的方法。

例如以下列之方法來作為加熱手段：

(1)加熱調溫過的水(熱水)或油等之熱媒體，使其流過設置於鑄模之該媒體流動通路的方法。

(2)安裝於鑄模而加熱平板加熱器、匣式加熱器等之電熱加熱器之方法。

(3)藉由鹵素燈泡、遠紅外線加熱器等、放射紅外線之裝置，將紅外線照射於鑄模模腔表面而加熱的方法。

(4)感應加熱的方法。

(5)如圖4所示，把模腔本體41作為電氣絕緣體，於模腔本體41表面形成薄的導電性膜42，通電於導電性膜

42，使導電性膜發熱之方法。此情況，可以導電性膜 42 來覆蓋凹凸部(圖 4a)，或亦可以導電性膜 42 來製作凹凸部本身(圖 4b)。

上述係屬於加熱模腔面(或鑄模)整體之手段例，但是亦可如圖 5 所示，於塗佈裝置 51 之吐出口 52 附近設置紅外線燈泡等加熱手段 53，局部加熱正要塗佈熔融樹脂前的模腔 54 表面，一邊使之升溫到會黏著熔融樹脂之溫度，一邊進行塗佈。另，此情況，塗佈裝置之移動方向如箭頭 55 所示之方向，元件符號 56 係藉由紅外線燈泡等之加熱手段 53 來局部加熱的部位，元件符號 57 係意味著塗佈過之熔融樹脂。依據圖 4 及圖 5 所示之形態，可事先降低模腔整體之溫度，進而可達到抑制樹脂之熱劣化、減少成形體之冷卻固化所需時間以及能量等。

其次，例如以下列之冷卻方法來作為冷卻手段：

(1)於設置在鑄模之媒體流動通路上，使調溫水流動而冷卻的方法。

(2)於設置在鑄模之管路上，使空氣流動而冷卻的方法。

(3)對模腔表面噴出混合有空氣或揮發性(於模腔表面從液體相變化成氣體)液體和氣體的噴霧而冷卻之方法。

(4)藉由加熱管，將鑄模內之熱輸送、釋放至鑄模外而冷卻之方法。

(5)藉由帕耳帖效應元件(peltier)等之電氣性冷卻器，將鑄模內或模腔表面之熱發散而冷卻的方法。

可適當使用組合上述之加熱、冷卻手段。

可塑化部只要具有將樹脂可塑化而作成熔融狀態的功能，和可對塗佈裝置之樹脂儲存部供給該熔融樹脂之機構即可。例如可為習知之單軸擠壓機、雙軸擠壓機等亦可。

又，本發明之塗佈裝置亦可如圖 6(a)所示，分別於可塑化部 61 及塗佈裝置 62 雙方設置裝卸機構 631 及 632，可從塗佈裝置 62 裝卸可塑化部 61，且，於可塑化部 61 及塗佈裝置 62 雙方分別設置可開關樹脂流動通路的閥 641 及 642，於連結兩者之狀態下，打開雙方的閥來使熔融樹脂流通，從可塑化部 61 往塗佈裝置之樹脂儲存部 65 輸送熔融樹脂，在累積既定量之時間點分別關閉閥 641 以及 642，如圖 6(b)所示，卸下可塑化部 61。又，亦可如圖 7 所示，以具有可撓性的流動通路 66 來連結可塑化部 61 和塗佈裝置 62 之間，採用將熔融樹脂送入塗佈裝置 62 的形態。

另外，亦可如直進(in-line)型射出成形機般，使樹脂儲存部兼具可塑化部功能。例如，亦可如圖 8(a)及(b)所示，直進型射出成形機 71 係具有樹脂儲存部 72 和可旋轉及前後移動之螺桿 73，當螺桿 73 往箭頭 74 方向旋轉，螺桿 73 往後退，使樹脂一邊往箭頭 75 方向前進，一邊進行可塑化。結束可塑化之後，如圖 8(c)所示，打開閥 76，同時使螺桿 73 前進，從吐出口 77 吐出樹脂儲存部 72 內之熔融樹脂的形態。

又，亦可如圖 9 所示螺桿-柱塞射出成形，附設具有螺

桿 81 的可塑化汽缸 82、以及具備可前後移動之活塞的射出汽缸 84；以可塑化汽缸 82 於射出汽缸 84 之前端部注入已可塑化之熔融樹脂而儲存，之後，使活塞 83 前進而從吐出口 85 吐出熔融樹脂之形態。另，元件符號 86 為閥，藉由打開閥 86，可從吐出口 85 吐出熔融樹脂。

作為其它之實施形態，亦可如圖 10 所示，於反應鍋爐或反應器 87 設置螺桿、活塞等之熔融樹脂輸送手段 88，於反應器 87 內使樹脂可塑化之後，將此導入於上述之射出成形機的圓筒 89。

可塑化溫度只要為可熔融樹脂材料之溫度即可。

又，作為其它之實施形態，亦可如圖 11 所示，主要構造包括以下：熔融、輸送可熱塑性樹脂之可塑化部 61；連結於可塑化部 61，且以既定量輸出流入之熔融樹脂的樹脂儲存部 65(詳細構造後述)；以及對被吐出面從上方吐出由樹脂儲存部 65 送出之熔融樹脂的吐出部 212。

樹脂儲存部 65 最好係以儲存既定量的流入熔融樹脂後，再以既定量送出的儲存圓筒。

圖 12 係說明用於本發明之儲存圓筒的模式剖面圖。

於圖 12 之中，儲存圓筒 210 係具有：整體形狀成為圓筒狀，儲存熔融樹脂的圓筒 1101；設置於圓筒 1101 內，同時以既定量擠出熔融樹脂並送出之活塞 1102；以及使活塞前後移動的活塞驅動手段 1103。又，儲存圓筒 210 係具有用以於外圍部分加熱及冷卻的手段。如圖 12 所示，於圓筒 1101 和活塞 1102 之間，設置著可通過熔融樹

脂之間隙部 1104，當從可塑化部 61 經過流入口 1105 而流入熔融樹脂時，通過此間隙部 1104，使得熔融樹脂往箭頭方向流動。藉由快速地設定熔融樹脂的流速，可防止熔融樹脂之滯留。間隙部 1104 的尺寸係依照使用的熔融樹脂種類等來做適當地決定即可，例如為數 mm 左右，具體而言係 0.5~5mm。

熔融樹脂流入，同時使活塞驅動手段 1103 動作，如圖 13 所示般使活塞 1102 往後退。藉由此操作，熔融樹脂從圓筒 1101 之前端部(吐出口側)緩慢地儲存。若依照既定量來結束儲存熔融樹脂，便使活塞驅動手段 1103 動作，使活塞 1102 前進既定距離，可吐出既定量之熔融樹脂。另，活塞 1102 之位置控制精密度係要求較高的精密度。因此，最好係利用使用易於確保伺服馬達等之精密度的機構之增壓產生器，作為活塞驅動手段 1108。

依據如此之構造，最先流入之熔融樹脂能夠最先吐出於吐出部。因此，可防止因熔融樹脂之長時間滯留而導致的熱劣化(透明樹脂變黃(燒焦)或形成為茶褐色(黑點))。再者，藉由以較短路徑來連結樹脂熔融部 10 和儲存圓筒 210，可縮短熔融樹脂的滯留時間，進一步可防止熱劣化之問題。另，若使用產生熱劣化的熔融樹脂來製造成形體，例如成形體之用途係屬於光學製品的情況，有無法獲得所希望之透光性或折射率等的情形，較不佳。

當圓筒 1101 和活塞 1102 接觸時，雖然因兩金屬之摩擦會產生些微金屬粉末，可能對製品帶來不良的影響，但

是因為本發明之儲存圓筒 210 於圓筒 1101 和活塞 1102 之間設置間隙部 1104，故不會產生此種金屬粉末。

又，如圖 12~圖 13 所示，於儲存圓筒 210，以不使最先流入於圓筒 1101 內的熔融樹脂侵入圓筒 1101 前端部之逆方向(活塞驅動手段 1103 側)之方式，設置不使熔融樹脂通過之防止逆流部 1106。另，防止逆流部 1106 係以熔融樹脂容易導入於圓筒 1101 之前端部之方式，從熔融樹脂之流入口 1105 朝向圓筒 1101 之前端部的方向形成曲面。

又，依據本發明，於可塑化部 61 及儲存圓筒 210 之間的連結流動通路，最好設置可開關連結流動通路之閥。

圖 14 係說明於可塑化部 61 及儲存圓筒 210 之間的連結流動通路設置閥之形態的製造裝置之模式剖面圖。圖 14 之製造裝置和圖 11 幾乎係相同的形態，但是不同點係在於可塑化部 61 及儲存圓筒 210 之間的連結流動通路 214 設置有閥 215。如上述，於儲存圓筒 210 之圓筒 1101 內結束熔融樹脂的儲存之後，使活塞驅動手段 1103 動作，使活塞 1102 前進既定距離，於吐出部 212 送出既定量之熔融樹脂，但是熔融樹脂之送出量係由成形體之體積來決定。因此，為了製造精密的成形體，必需根據控制的量，將熔融樹脂儲存於圓筒 1101 內，送出熔融樹脂。但是當於可塑化部 61 及儲存圓筒 210 之間產生壓力差的情況(通常，儲存樹脂時，可塑化部 61 之熔融樹脂壓力會變高)，可塑化部 61 內之熔融樹脂流入必需量以上，超過既定

量，造成熔融樹脂之儲存量過剩，難以良好精密度製造成形體。因此，於可塑化部 61 及儲存圓筒 210 間的連結流動通路 214 設置閥 215，於結束對圓筒 1101 內之熔融樹脂的儲藏之時間點，關閉閥 215，切斷從可塑化部 61 流入之熔融樹脂。藉此，可達成儲存既定量之熔融樹脂。

再者，結束熔融樹脂的儲存之後，使活塞驅動手段 1103 動作，使活塞 1102 前進既定距離，於吐出部 212 送出既定量之熔融樹脂，但是此時最好事先關閉閥 215。經由事先關閉閥 215，可防止前進活塞 1102 所產生之熔融樹脂之送出壓力經由連結流動通路 214 傳入可塑化部 61。藉此，於吐出部 212 送出既定量之熔融樹脂，結果可以良好精密度製造成形體。

作為閥 215，若可切斷熔融樹脂之流動通路(連結流動通路 214)，控制熔融樹脂之流入、流出即可，無特別限制，例如可利用習知之旋轉閥。

又，對被吐出面從上方吐出由可塑化部 61 送出之熔融樹脂的吐出部 212 並無特別限制，最好係可使熔融樹脂以良好精密度變形成片狀(薄膜)狀而吐出者。通常，吐出部 212 係和樹脂儲存部 65 直接連結。

於上述中，係以儲存已流入之熔融樹脂後的既定量來送出的儲存圓筒 210 作為可塑化部 61 之例加以說明，但是並不限於此形態。例如可使用具有射出功能的圓筒來取代儲存圓筒 210，作為可塑化部 61。

圖 15 係用以說明使用具有射出功能之圓筒作為樹脂送

出部之本發明製造裝置之其他形態之模式剖面圖。

圖 15 係和圖 11 相同，主要係包括：熔融輸送可熱塑性樹脂的可塑化部 61；連結於可塑化部 61，同時以既定量輸送出流入之熔融樹脂的樹脂儲存部 65；以及對被吐出面從上方吐出由樹脂儲存部 65 送出的熔融樹脂的吐出部 212。於本實施之形態中，係使用具有射出功能的圓筒 211 作為樹脂儲存部。可使用射出成形機用之圓筒來作為圓筒 211，例如，係整體形狀成為圓筒狀而具有內接螺桿 1111 之貫通內孔 1112 的圓筒，於此圓筒 211 之外周面安裝有複數的加熱器。螺桿 1111 係藉由驅動手段 1113 來構成旋轉及前進後退驅動。

來自可塑化部 61 的熔融樹脂係從流入口 1114 流入，藉由旋轉螺桿 1111 而往圓筒 211 之前端部方向輸送。於前端部儲存既定量之熔融樹脂之後，依照一般方法使螺桿 1111 前進，於吐出部 212 送出既定量之熔融樹脂。另，最好和圖 14 所示形態相同，於可塑化部 61 及圓筒 211 間之連結流動通路 214 設置閥 215，於結束對圓筒 211 內之熔融樹脂的儲存之時點間，關閉閥 215，切斷從樹脂熔融部 10 之熔融樹脂之流入。藉此，具有可儲存既定量之熔融樹脂的效果。再者，當結束熔融樹脂之儲存後，雖然係藉由圓筒 211 之射出功能來往吐出部 212 送出既定量之熔融樹脂，但是此時也最好先關閉閥 215。藉此，可防止熔融樹脂之送出壓力經由連結流動通路 214 來而傳入於可塑化部 61，既定量之熔融樹脂可送出於吐出部 212，結果

具有可以良好精密度製造成形體之效果。

例如可舉出揭示於日本專利特開 2004-121986 號公報之塗佈裝置，作為和上述不同的塗佈裝置形態。

圖 16 係說明此種塗佈裝置之一例之圖。

於圖 16 中，塗佈裝置 A1 概略性包括：屬於樹脂儲存部之圓筒 91；以及付屬於此圓筒 91，大致整體性設置的塗佈部 92。於圓筒 91 之內部，藉由活塞驅動裝置 93，於圖 16 之中，設置可往上下方向驅動之活塞 94。當往下方驅動活塞 94 時，熔融樹脂透過塗佈部 92 擠出至成形模具中。於圓筒 91 之側部，鑿開樹脂補給路徑 95。且，對應於此樹脂補給路徑 95，設置旋轉閥 96 來作為開關補給路徑之手段之一例。另，雖然未顯示於圖 16 中，但是本塗佈裝置 A1 設置可熔融固體狀樹脂之上述可塑化部，被可塑化之熔融樹脂係經由旋轉式閥 96 而供給於圓筒 91。圓筒 91 內之熔融樹脂的擠出量係藉由活塞 94 之驅動速度來微量控制。於如此構成之圓筒 91 的外周部，設置有作為發熱手段之複數個加熱器 97、97、…。此等加熱器 97、97、…之發熱量，係藉由控制裝置 98 來控制。

圓筒 91 之下端部係縮為錐狀，成為樹脂流動通路 99，連繫於塗佈部 92。塗佈部 92 係包括：使熔融狀態之樹脂通過或暫時性儲存的樹脂調節部 100；以及位於其下端的壓勺部 101。壓勺部 101 之下端部係切削成傾斜，能夠以既定速度往箭頭 D 方向移動。由於斜面 102 係位於移動方向之前方，故於斜面 102 鑿開成為熔融樹脂出口的吐出口

103。吐出口 103，於本形態中係連通於 1 個樹脂調節部 100。且，於吐出口 103 分別設置前端部縮短直徑為錐狀之針部 104。針部 104 之上端部係連接於針部驅動裝置 105 的輸出軸，藉由墊片 106、106 來密封。當藉由針部驅動裝置 105 適當地往上下方向驅動針部 104 時，將可調節吐出口 103 之開度。另，於壓勺部 101 之外周部也設置作為發熱手段的加熱器 107。此加熱器 107 之發熱量控制方法和上述相同。

控制裝置 98 亦具備控制圓筒 91 和塗佈部 92 內之熔融樹脂的溫度、熔融樹脂的壓力、活塞 94 之驅動速度、吐出口 103 之開度、以及設定塗佈動作時之塗佈裝置 A1 的移動速度等之設定手段 108。具有此種功能及設定手段 108 的控制裝置 98，係分別藉由信號線 a、信號線 b 以及信號線 c 來連接於量測圓筒 91 內之熔融樹脂壓力的樹脂壓力感測器 109、由檢測熔融樹脂溫度之熱電偶等形成的溫度感測器 110、以及檢測活塞 94 之驅動速度的速度感測器 111。

又，控制裝置 98 和針部位置檢測感測器 112 係藉由信號線 d 來連接。以如此之各種感測器 109~112 所量測出之各種量測值，係藉由上述各信號線 a~d 來輸入於控制裝置 98，加以演算，此操作量係利用電力線 h 施加於加熱器 97、97、...107，利用電力線 i 施加於活塞驅動裝置 93，藉由電力線 j 施加於針部驅動裝置 105。

其次，說明有關使用上述形態熔融樹脂之塗佈裝置 A1

的塗佈方法。藉由設定手段 108 將加熱器 97、97、…107 之溫度、活塞 94 之驅動速度、熔融樹脂之壓力以及吐出口 103 之開度等設定於控制裝置 98。打開旋轉閥 96，於圓筒 91 補給已可塑化之樹脂。接著，進入塗佈操作。驅動活塞 94，維持於設定溫度之圓筒 91 內的熔融樹脂，係藉由既定流量而往塗佈部 92 之樹脂調節部 100 輸送。且，藉由針部 104 從成為既定開口之吐出口 103 擠出於成形模具上。與此同步，往箭頭 D 方向使塗佈裝置 A1 之壓勺部 101 移動。擠出的熔融樹脂係藉由壓勺部 101 延伸於成形模具上。如此，結束塗佈。

又，從吐出口之樹脂吐出量，係由往成形模具之熔融樹脂的塗佈寬度、塗佈厚度以及塗佈速度（塗佈裝置之吐出口於成形模具上移動的速度）來控制。

吐出口之形狀，最好係構成為於略垂直塗佈方向之方向可吐出細縫狀熔融樹脂，該吐出口係於塗佈方向往略垂直的方向連結 1 個以上而構成。當連結 2 個以上的情況，最好作成可開關設置於各吐出口之樹脂流動通路的開關閥等，以各吐出部之寬度間距任意改變吐出寬度。各吐出口之寬度或形狀，只要配合於成形模具之形狀而自由地改變即可。又，亦可變換吐出口之連結數目，改變吐出寬度。再者，亦可如圖 17(a)以及(b)所示，以可連續性改變吐出口之吐出寬度之方式，於吐出口附設可改變吐出寬度之閘門，一邊依序改變閘門位置，一邊塗佈成為既定之塗佈形狀。

吐出口壓勺部之形狀亦可如圖 18(a)所示，為於傾斜切削之塗佈進行方向後側設置堰部的形狀，或亦可如圖 18(b)所示，於塗佈進行方向的前後兩方設置堰部的形狀。為了使用吐出壓力而對細微凹凸部更有效率地填充熔融樹脂，如後者所示，最好係於塗佈進行方向的前後兩方設置堰部形狀。再者，亦可如圖 18(c)所示，使吐出口之前端成為錐狀。

另外，於該吐出口之進行方向左右也設置堰部，較佳係於吐出口之前後左右具有堰部。如此一來，於吐出口之壓勺部前端和模腔面之間形成大致密閉空間，作成難以洩漏吐出壓力之形狀。

圖 19 係說明本發明製造裝置之整體構造的一例之圖。依據圖 19 之形態，塗佈裝置 131 中，分離可塑化部 132 分離，以具有可撓性之流動通路 133 來連結兩者之間，於塗佈裝置 131 形成送入熔融樹脂的形態(圖 7)。於塗佈裝置 131，以可往 XYZ 軸之並列前進方向移動之方式，設置：可往 X 軸方向(並列前進方向)移動之平台 134 及用以驅動此之驅動馬達 135、可往 Y 軸方向移動之平台 136 及用以驅動此之驅動馬達 137、可往 Z 軸方向移動之平台 138 及用以驅動此之驅動馬達 139。以使用於表面具有細微凹凸部之打印機 140 來作為成形模具，設置於下鑄模 141。此下鑄模 141 和上鑄模 142 係搭載於直立式模具精密數位壓下機 143，具備有藉由電氣加熱器所進行之鑄模加熱手段 144、以及藉由調溫水所進行之鑄模冷卻手段 145。又，

將成形體脫模之手段係使用脫模手段驅動裝置 146 之公知機械式噴射器或送風機。另，塗佈裝置 131 係如圖 20 所示，具有 6 分割之吐出口 147，各吐出口 147 亦可藉由流動通路開關閥驅動用圓筒 148 來進一步調節吐出量(圖 19 之箭視 XV)。

另，以既定速度於既定位置使具有可撓性之流動通路、塗佈裝置之圓筒及吐出口、上下鑄模等之溫度控制、開關具有可撓性之流動通路和塗佈裝置之樹脂流動通路的閥、複數分割之吐出口之閥的開關控制以及塗佈裝置之 XYZ 軸平台與活塞動作的控制，或數位壓下機之模具開關動作(位置、速度、壓力)之控制等，係藉由各個未圖示之控制裝置來進行。

另，於圖 19 之實施形態的塗佈裝置係搭載於 XYZ 軸平台之上，而塗佈裝置之後側雖然具有連結於平台之懸臂構造，但是於塗佈步驟中，最好係一邊支撐於高剛性導引件而一邊移動來進行吐出熔融樹脂，使吐出部 212 不會因吐出熔融樹脂之反作用力而往上下方向彎曲。

圖 21 係說明從一邊支撐於高剛性導引件而一邊移動之吐出部 212 來吐出熔融樹脂之步驟之圖。

於圖 21 中，吐出部 212 之兩側係藉由沿著熔融樹脂之塗佈方向所設置之至少 2 根高剛性導引件 291、292 來支撐，且高剛性導引件 291、292 係藉由分別設置於熔融樹脂塗佈方向之上游側以及下游側的 2 處以上的支撐構件 293、294 來固定。從模頭吐出熔融樹脂時，如圖 20 所示，

吐出部 212 沿著高剛性導引件 291、292 而往箭頭方向移動，進而吐出熔融樹脂。藉此，吐出部 212 不會因熔融樹脂之吐出反作用力而於上下方向彎曲，可吐出如同設定厚度之熔融樹脂。

吐出部 212 不會因熔融樹脂之吐出反作用力而於上下方向彎曲，高剛性導引件 291、292 可藉由任何材質構成，例如可舉出不鏽鋼製之導引件。

吐出部 212 除了藉由圖 21 所示之至少 2 根之高剛性導引件 291、292 來支撐方法之外，亦可如圖 22 所示，為支撐於 2 條導引軌道的方法。或者，亦可使用寬廣的防護軌道，以至少 1 條之防護軌道來支撐。具體而言，係使用線性導引軸承構造，吐出部 212 一邊支撐於 2 根高剛性導引件(導引軌道)291、292 而一邊移動之方法。於圖 22 中，吐出部 212 係經由支撐構件 293、294，藉由沿著熔融樹脂之塗佈方向所設置之 2 根高剛性導引件 291、292 來支撐，且高剛性導引件 291、292 係固定於搭載塗佈裝置的裝置本體。於此，圖 22(a)為俯視圖，圖 22(b)為前視圖，而圖 22(c)係側面圖。任何方法皆可作為高剛性導引件之固定方法，例如可舉出固定(螺絲固定)於裝置本體之床體 (bed)之方法。

另，於圖 19 所示之形態中，下鑄模 141 係具有凸部，於該凸部表面設置具有細微凹凸部之打印機 140。於此，為了使吐出部之前端唇部 284 沿著下鑄模 141 以及打印機 140 之形狀移動，便設置使下鑄模往垂直方向移動之移動

(a)微透鏡陣列、液晶用導光板、可撓性顯示基板、波長板、反射板、相位差板、自由曲面鏡、LED發光面板、夫瑞奈透鏡等之電子顯示領域的基本零件；(b)可撓性聚合物製光導波路、自由曲面繞射格子、2度空間影像感測器陣列、拾波器透鏡、全像圖、可撓性導波路型照明板等之光資訊通信領域的基本零件；(c)第二代DVD(藍光碟片)、藍光碟片之覆蓋層、DVD、CD、超薄壁IC卡等之光記錄媒體領域之基本零件；(d)積體化學晶片、DNA晶片、生物晶片、蛋白質晶片、微流體裝置、環境分析晶片等之生命科學領域之基本零件；(e)燃料電池隔離片、行動電話超薄壁電池盒、太陽光聚光夫瑞奈透鏡等之新能量領域之基本零件。

[實施例]

以下，藉由實施例來進一步說明本發明。

[實施例1] 使用以下之裝置來進行成形體之製造。

(塗佈裝置)

吐出口形狀：長30mm×寬1mm。圖18(c)所示之形狀。

射出·加壓機構：活塞

活塞直徑： ϕ 10mm。

塗佈裝置移動自由度：1自由度(塗佈方向之前後移動)。

驅動方式：以球狀螺絲呈直線運動來變換旋轉伺服馬達而移動塗佈裝置、活塞。

樹脂加熱手段：捲繞於圓筒外圍部之電加熱器。吐出

部係板狀的電加熱器。

(鑄模)

材質：不鏽鋼(SUS304)。

模腔面積：30mm×50mm。但是，於邊緣部有段差。

加熱源：於內部裝置卡匣式加熱器。

冷卻源：於通媒孔流入調溫水。

(壓下)

最大模具關閉力量：10t。

設定模具關閉力量：1.2t。

(樹脂材料)

材質：丙烯酸系樹脂

製造廠商：Kuraray(股)

品牌：ParapetGH1000S 白鋁

於 250°C 之熔融黏度：約 800Pa.s。

以設定溫度 200°C，使上下鑄模升溫後，以 90°C、4 小時將已加熱預備乾燥的丙烯酸系樹脂投入於塗佈裝置之加熱圓筒，進行可塑化。加熱圓筒之設定溫度為 250°C。於設置在下面模具的打印機上，藉由塗佈裝置來塗佈熔融樹脂。塗佈速度為 100mm/秒，塗佈厚度為 80 μm。此後，以模具關閉力量為 1.2ton(可設定之最小壓下力)進行壓下。在施加壓下力之狀態下，往上下鑄模灌水，冷卻至約 60°C 之後，打開鑄模，從打印機脫模成形體。

打印機係具有長 30mm、寬 50mm 之長方形形狀，厚度係 0.3mm。打印機係設置於鑄模模腔表面。但是，於邊緣部

具有段差。可確實形成打印機及鑄模模腔之形狀的成形體。

由於壓下之最小設定模具關閉力量係 1.2ton，故以成形體之投影面積所除出的值(=壓下力)係 $80\text{kg}/\text{cm}^2$ 。

對於成形體之長邊方向長度 50mm，以膜厚度 $80\mu\text{m}$ 除出來的值係 625。當藉由射出成形方式來形成丙烯酸系樹脂之情況，一般而言，以厚度除流動長度(上述之成形品長邊方向距離)的值若超過 130，對成形而言較為困難，可得到於射出成形方法中以 $80\text{kg}/\text{cm}^2$ 下之低壓條件不易取得之成形體。

[實施例 2]

於實施例 1 之裝置構成上，於鑄模模腔面安裝以下之打印機，製造具有 Y 型細微流動通路之成形體。

(打印機)

材質：鎳

細微凹凸形狀：具有寬度 $50\mu\text{m}$ ×高度 $50\mu\text{m}$ 之剖面的 Y 型細微流動通路。

打印機形狀：具有長度 30mm、寬度 50mm 長方形的形狀，厚度係 0.3mm(包含上述細微凹凸形狀)。

另，設置於模腔中央之打印機上之樹脂塗佈厚度為 $250\mu\text{m}$ 。

從 Y 型流動通路後端部的放大圖片視之，可知將形成具有明顯邊際的流動通路，轉印狀況亦良好。

由於壓下之最小設定模具關閉力量係 1.2ton，故以成

形體之投影面積來除之值(=壓下力)係 $80\text{kg}/\text{cm}^2$ 。

對於成形體之長邊方向長度 50mm ，以膜厚 $250\ \mu\text{m}$ 除出來的值係 200。

且亦不會損壞打印機之凹凸形狀，以 $80\text{kg}/\text{cm}^2$ 以下之低壓條件可得到轉印良好的成形體。

[實施例 3]

使用圖 19 所示之裝置來製造成形體。

可塑化部 132 係使用單軸擠壓機，以 250°C 來可塑化上述之丙烯酸系樹脂。可塑化部 132 之熔融樹脂吐出部和塗佈裝置 131 之熔融樹脂注入部之間，係以具有可撓性之流動通路 133 來連結。於塗佈裝置 131 之熔融樹脂注入部，係附設可開關而連接該流動通路 133 和塗佈裝置 131 之樹脂儲存部的熔融樹脂流動通路之閥。

於可往 XYZ 軸之並列前進方向移動的平台上，具備有樹脂儲存部(加熱汽缸)、屬於射出·加壓機構之活塞、為了吐出儲存於樹脂儲存部之熔融樹脂之圖 25 所示之吐出口 147、以及可開關該樹脂儲存部與複數分割之該吐出口 147 的各熔融樹脂流動通路之閥的塗佈裝置，係利用可往直立型精密數位壓下機上下移動之狀態來固定。另，吐出口 147 之一形狀，係如圖 18(c)所示之長度 50mm 、寬度 1mm 之形狀。

搭載於數位壓下之上鑄模 142，可藉由電加熱器所進行之加熱和藉由調溫水所進行之冷卻來作為鑄模加熱手段 144 及鑄模冷卻手段 145。以具有使用習知之脫模手段驅

動裝置 146 之機械式噴射器和送風機，來作為脫模成形體之手段。

下鑄模 141 之模腔面積為 250mm×250mm。數位壓下之最大加壓力係 20t。使用材料為上述之丙烯酸系樹脂。

依據本實施例形成之成形體之製造步驟，係如以下所述。但是，先前結束塗佈裝置、具有可撓性之可加熱之流動通路、以及可塑化裝置等之升溫。

又，亦結束可塑化裝置、塗佈裝置、數位壓下等之各動作，以及依照製造步驟來依序使其依序動作之程序(sequence)的控制系統設定。

(1) 升溫步驟

將上下鑄模之溫度升溫到 150°C。

(2) 往塗佈裝置填充樹脂之步驟

使可塑化部之螺桿旋轉，將樹脂可塑化，再開啟開關連接該流動通路和塗佈裝置之樹脂儲存部的熔融樹脂流動通路之閥，往塗佈裝置內供給熔融樹脂。於儲存既定量之時間點，停止可塑化部，同時關閉開關熔融樹脂流動通路之閥。儲存量係從塗佈之寬度(於塗佈中打開之吐出部閥的數量)、塗佈距離、塗佈厚度來算出所需之樹脂量。

(3) 塗佈步驟

預先使塗佈裝置之塗佈圖案(吐出部之流動通路(位置)、移動速度、吐出部的閥之開關)作為指令值而傳送於塗佈裝置。於打開鑄模之狀態下，往下鑄模模腔面之塗佈開始位置移動吐出口。依據塗佈開始指令來開始塗佈動

作。可往 XYZ 軸之並列前進方向移動的平台、塗佈裝置之活塞、以及設置於塗佈裝置吐出部之流動通路開關閥係為連續動作，藉以依照模腔面之形狀來塗佈熔融樹脂。

於本實施例中，由於細微凹凸部之高度係 $50\ \mu\text{m}$ ，故要打開超過細微凹凸部高度之約 $100\ \mu\text{m}$ 的鑄模。

(4) 壓下步驟

塗佈完成之後，使數位壓下動作而嵌合上鑄模和下鑄模，壓下熔融樹脂。藉此，修整成形體之形狀。於本實施例之壓下步驟中，所施加的最大壓下力量係 15t。

(5) 冷卻步驟

為了要彌補隨著樹脂冷卻所產生之體積收縮，在施加壓下力（於本實施例中為 10t）之狀態下關閉鑄模之加熱器，注入調溫水，冷卻到所希望之溫度。

(6) 模具鬆弛步驟

於本實施例中，由於進行厚度 0.5mm 之塗佈，故要打開約 0.2mm 之鑄模。

(7) 第一剝離步驟

藉由搭載於下鑄模之機械式噴射器或送風機機構，從模腔面剝離成形體之下面。

(8) 第二剝離步驟

於和 (f) 相反的剝離面，藉由搭載於鑄模之機械式噴射器或送風機機構，從模腔面剝離成形體整體。

(9) 打開模具步驟

打開鑄模直到可取出成形體之程度。

(10) 成形體取出步驟

將成形體取出鑄模外。

藉由上述方法製造成形體，結果得到具有 250mm×250mm×厚度 0.5mm 之形狀之成形體。

於模腔面具有加工鏡面之部位以及設置於中央處附近之安裝殘留有機械加工痕跡的打印機之部位。再者，於噴射器前端部也有若干機械加工痕跡。另，於裝置打印機之部位目的性所形成的機械加工痕跡係屬於細微凹凸形狀，大約具有 45 μm 之寬度及深度。又，噴射器前端部之機械加工痕跡係屬於細微凹凸形狀，大約具有 50 μm 之寬度及深度。

於本實施例所得之成形體，可確認正確地轉印打印機部以及噴射器的機械加工痕跡。

此方法即使於不進行壓下，於塗佈步驟之後，使樹脂固化而脫模的成形體亦相同。

從在壓下步驟上施加的最大壓下力所算出的步驟中最大加壓力係 24kg/cm²(2.35MPa)。

從以上所述，以本發明之製造方法及製造裝置，可確認可由超低壓獲得良好轉印的成形體。

雖然本發明係參照特定之實施態樣來加以說明詳細內容，但該業者於不違背本發明之精神和範圍內，可施加各種變更或修正。

本發明係基於 2004 年 8 月 19 日申請之日本專利申請案(特願 2004-239567)，且其內容係參照並寫入於此。

五、中文發明摘要：

本發明之目的係可以超低壓的成形步驟，以三度空間、薄壁且大面積的形狀來提供具有超細微加工、高尺寸精密度、低殘留應力、低雙折射、高透光性以及機械強度佳的成形體之成形體之製造方法及製造裝置。

本發明提供一種製造方法，其具有：於在表面具有細微凹凸部 10 的成形模具 11 上塗佈熔融樹脂 12 的塗佈步驟；藉由鑄模來壓下樹脂 12，修整成形體之形狀的壓下步驟；以及冷卻樹脂 12 使其固化的固化步驟；塗佈步驟係將樹脂供給於具備吐出口的塗佈裝置，一邊移動塗佈裝置，一邊以大致接近最終製品之形狀及厚度，從加熱過的成形模具 11 之凹凸部 10 上方吐出樹脂 12，於凹凸部 10 填充樹脂之步驟；本發明並提供製造裝置。

六、英文發明摘要：

(c) 壓模步驟，係嵌合上鑄模和下鑄模，以增壓產生器壓下存在於下鑄模的模腔面和上鑄模的模腔面之間的上述塗佈之可熱塑性樹脂，修整上述可熱塑性樹脂之形狀為以封閉的模腔間形成的密閉空間形狀；

(d) 固化步驟，係在對上述可熱塑性樹脂施加壓下力之狀態下，冷卻可熱塑性樹脂直到既定溫度為止，使其固化；

(e) 模具鬆弛步驟，係以嵌合上述上鑄模和下鑄模的範圍微量打開；

(f) 第一剝離步驟，係於上述上鑄模的模腔面和成形體之間、或者於下鑄模的模腔面和成形體之間之任一方，藉由搭載於上述鑄模的剝離手段，使模腔面和成形體剝離；

(g) 第二剝離步驟，係於和上述(f)步驟相反之剝離面，藉由搭載於上述鑄模的剝離手段，使模腔面和成形體剝離；

(h) 開模步驟，係打開鑄模直到可取出成形體之程度；
以及

(i) 成形體取出步驟，係將成形體取出至鑄模外。

11. 如申請專利範圍第 10 項之成形體之製造方法，其中，於上述步驟(c)中，使上鑄模和下鑄模嵌合，於上鑄模的模腔面和可熱塑性樹脂上面之間具有微小間隙的狀態下，抽吸上述微小間隙內之空氣，作成減壓或略真空狀態後，使上述上鑄模的模腔面和可熱塑性樹脂上面接觸，施加壓下力。

12. 一種成形體之製造裝置，其特徵為包括：

於表面具有細微凹凸部的成形模具；

加熱上述成形模具的加熱手段及冷卻其之冷卻手段；

以及

於上述細微凹凸部填充熔融之可熱塑性樹脂的塗佈裝置；

上述塗佈裝置係具備：

可塑化可熱塑性樹脂的可塑化部；

儲存經可塑化之熔融樹脂的樹脂儲存部；以及

吐出上述熔融之可熱塑性樹脂的吐出口；

以自上述細微凹凸部上方吐出上述熔融之可熱塑性樹脂之方式，使上述塗佈裝置可移動。

13. 如申請專利範圍第 12 項之成形體之製造裝置，其中，上述塗佈裝置最大可移動於 6 自由度。

14. 如申請專利範圍第 12 項之成形體之製造裝置，其中，上述吐出口之前端係錐狀。

15. 如申請專利範圍第 12 項之成形體之製造裝置，其中，上述吐出口於塗佈行進方向之前後的至少一方具有堰部。

16. 如申請專利範圍第 12 項之成形體之製造裝置，其中，上述樹脂儲存部係在儲藏流入之熔融樹脂之後，以既定量吐出的儲存圓筒。

17. 如申請專利範圍第 16 項之成形體之製造裝置，其

中，上述儲存圓筒係構成具有：儲存熔融樹脂的圓筒；設置於上述圓筒內，且送出上述熔融樹脂的活塞；以及前進、後退上述活塞的活塞驅動手段；於上述圓筒和上述活塞之間，設置上述熔融樹脂可通過的間隙部，在來自上述可塑化部之熔融樹脂流入之同時，藉由上述活塞驅動手段，使上述活塞後退，自上述圓筒的前端部緩慢地儲存既定量的熔融樹脂之後，使上述活塞前進而可送出既定量的熔融樹脂。

18. 如申請專利範圍第 16 項之成形體之製造裝置，其中，上述活塞係以既定量擠出上述熔融樹脂而送出。

19. 如申請專利範圍第 16 項之成形體之製造裝置，其中，於上述可塑化部及上述塗佈裝置間之連結流動通路，設置開關上述連結流動通路的閥。

20. 如申請專利範圍第 16 項之成形體之製造裝置，其中，上述吐出口係一邊支撐於高剛性導引件，一邊移動，進行上述熔融樹脂之吐出。

21. 如申請專利範圍第 20 項之成形體之製造裝置，其中，上述吐出口的兩側係藉由沿上述熔融樹脂之塗佈方向而設置的至少一條高剛性導引件來支撐，且，上述高剛性導引件係藉由分別設置於上述熔融樹脂塗佈方向之上游側及下游側的 2 處以上支撐構件來固定。

22. 如申請專利範圍第 20 項之成形體之製造裝置，其中，上述吐出部口透過支撐構件，藉由沿上述熔融樹脂之

圖 1

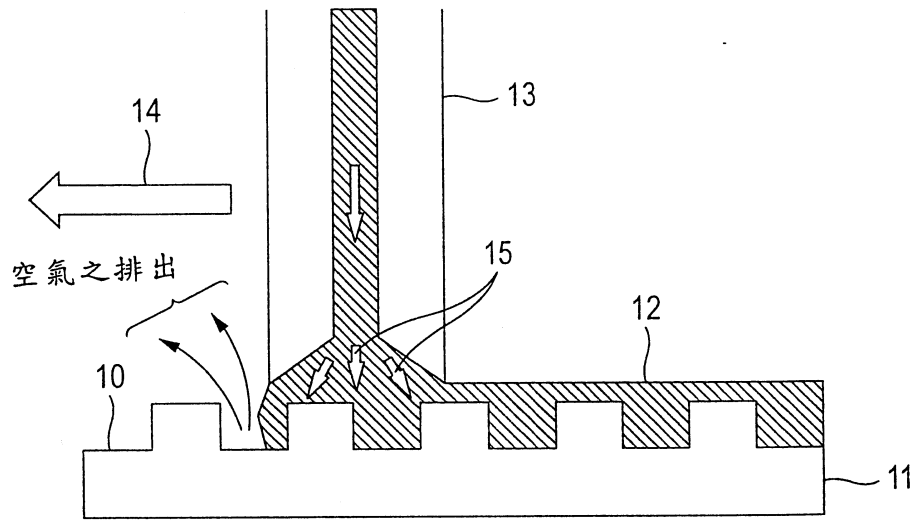


圖 2 (a)

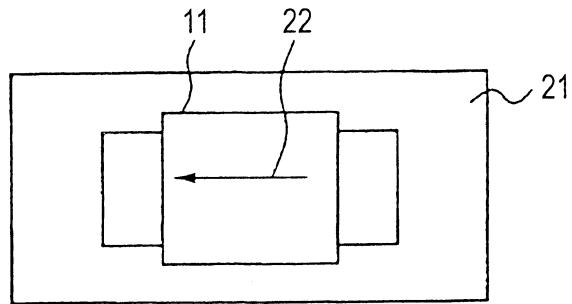


圖 2 (b)

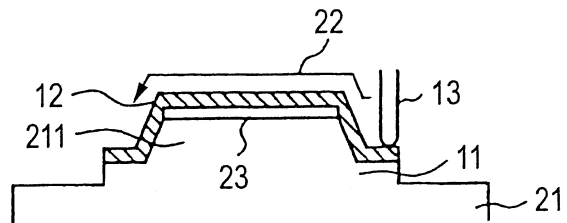


圖 2 (c)

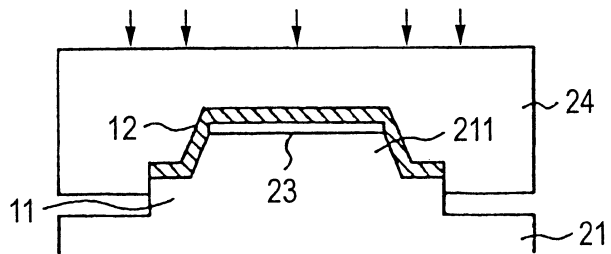


圖 2 (d)

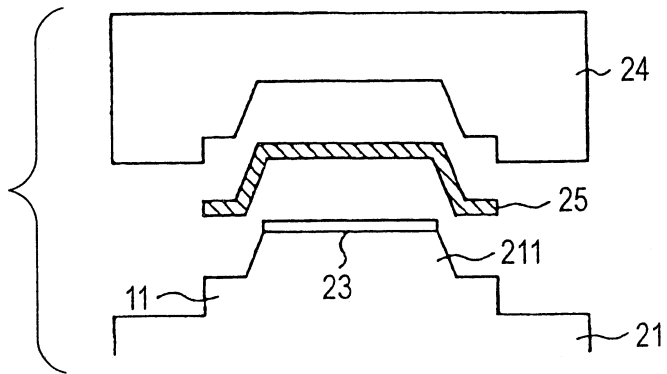
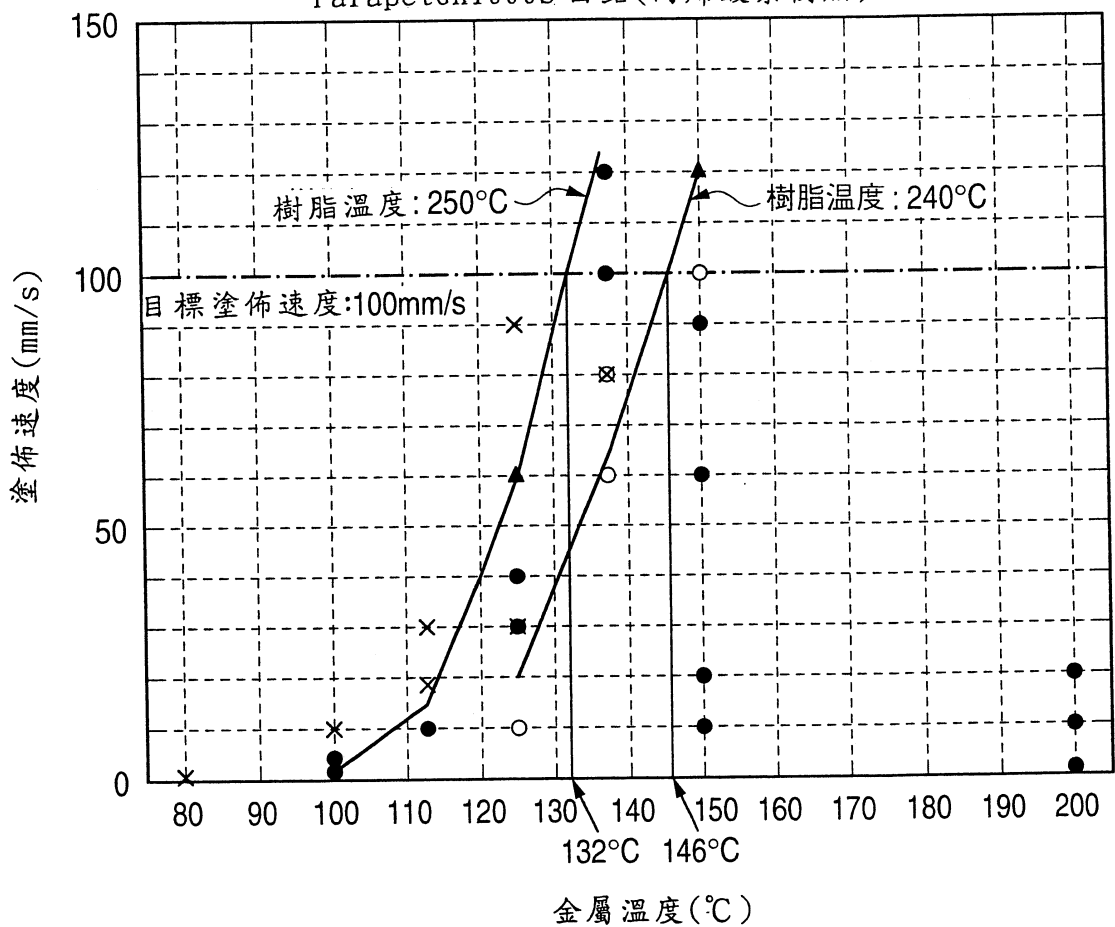


圖 3

使用樹脂：(股) Kuraray
ParapetGH1000S 白鋁(丙烯酸系樹脂)



記號	樹脂溫度	塗佈狀況
○	240°C	優良
△	240°C	普通
×	240°C	不良
●	250°C	優良
▲	250°C	普通
×	250°C	不良

圖 4 (a)

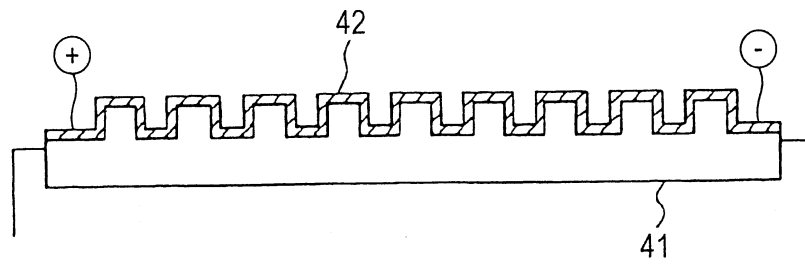
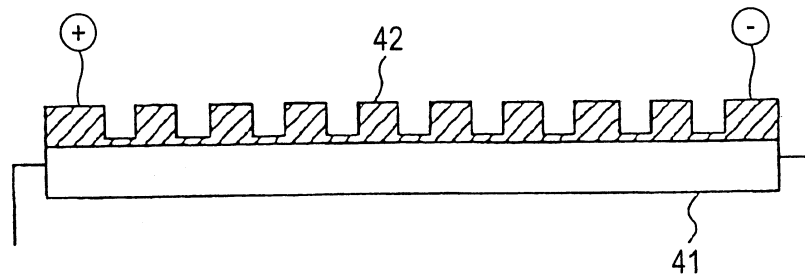


圖 4 (b)



(10)

5

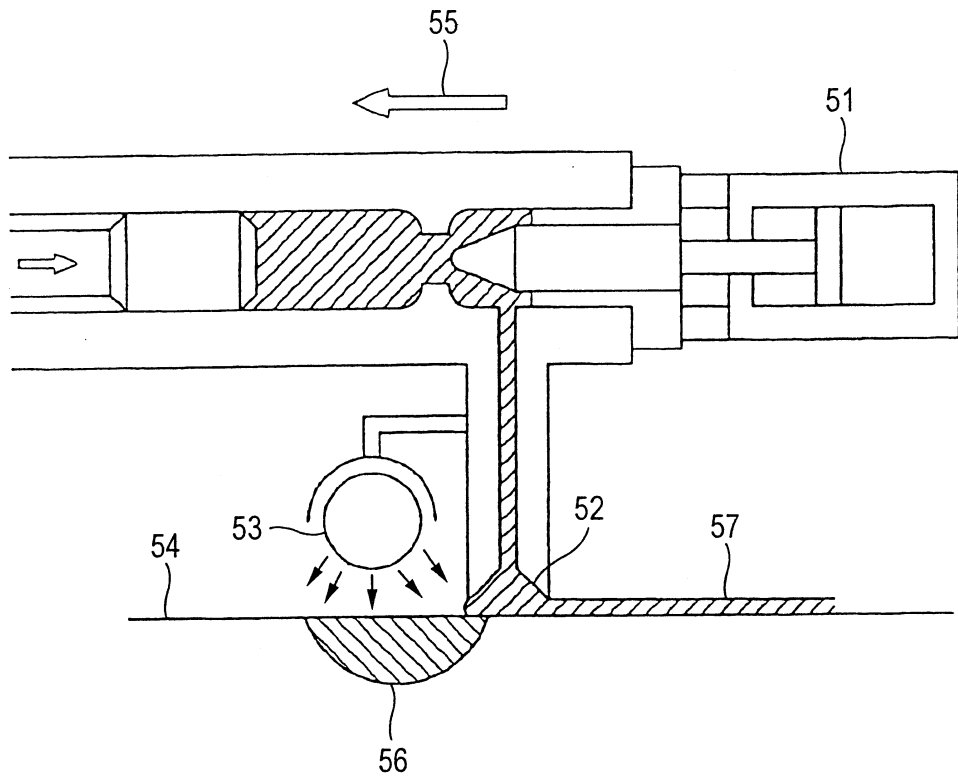


圖 7

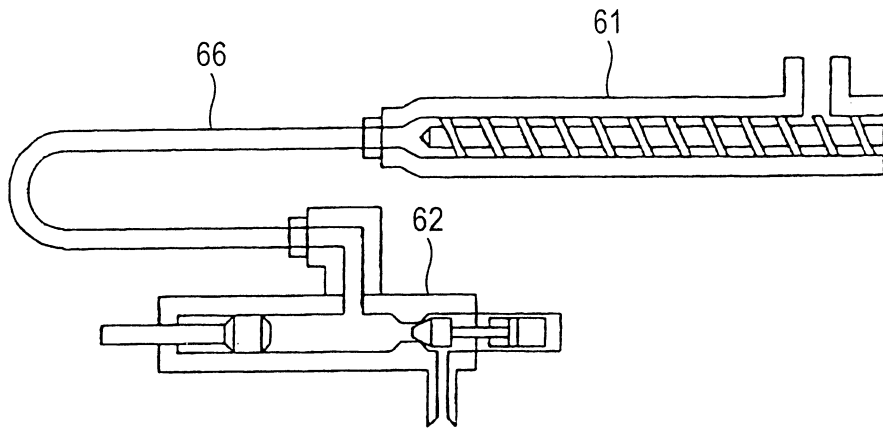


圖 9

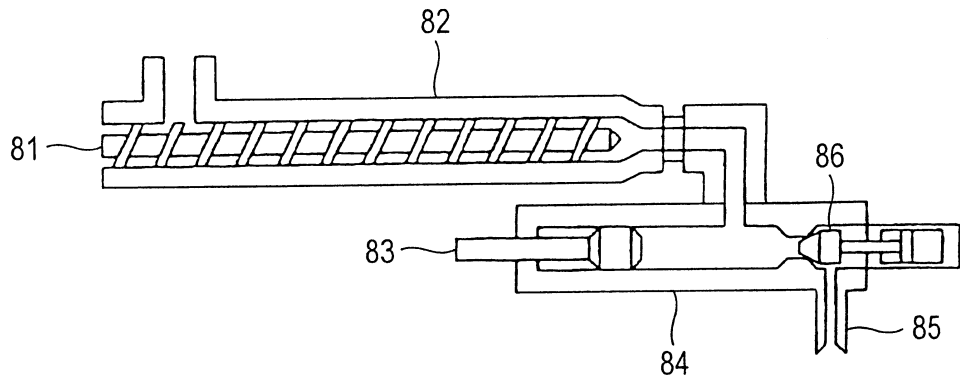


圖 10

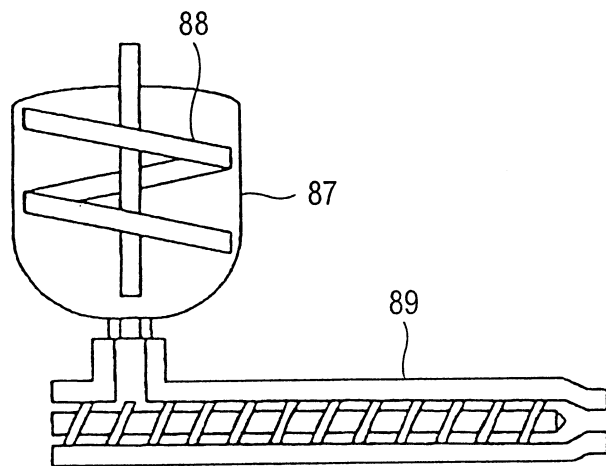


圖 11

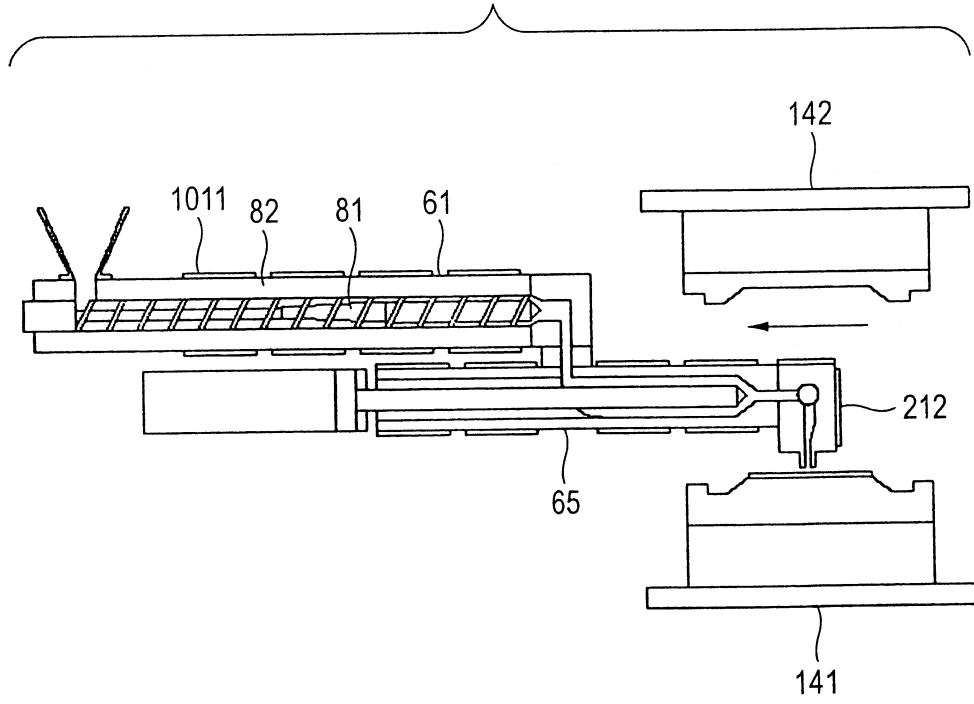


圖 12

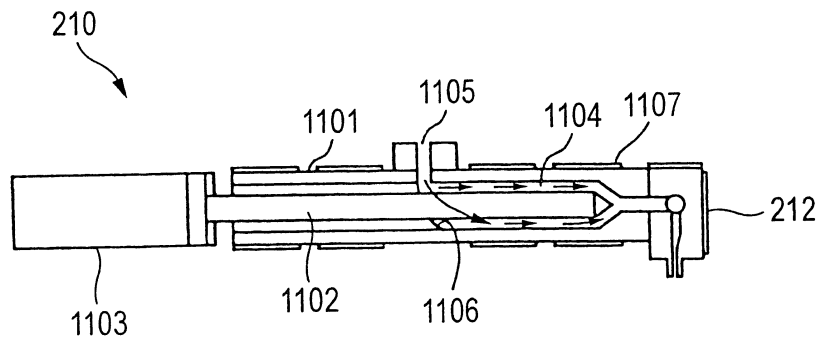


圖 13

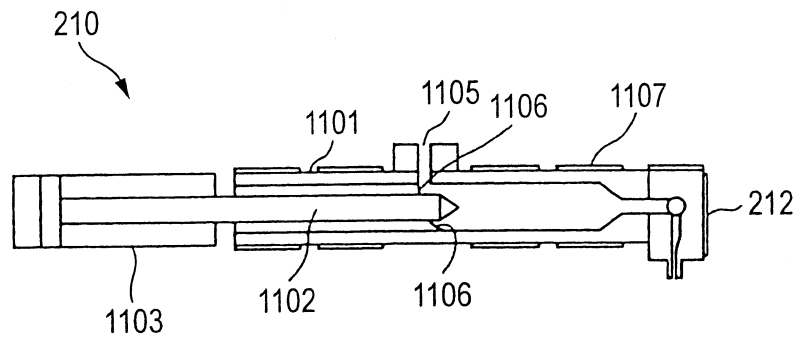


圖 14

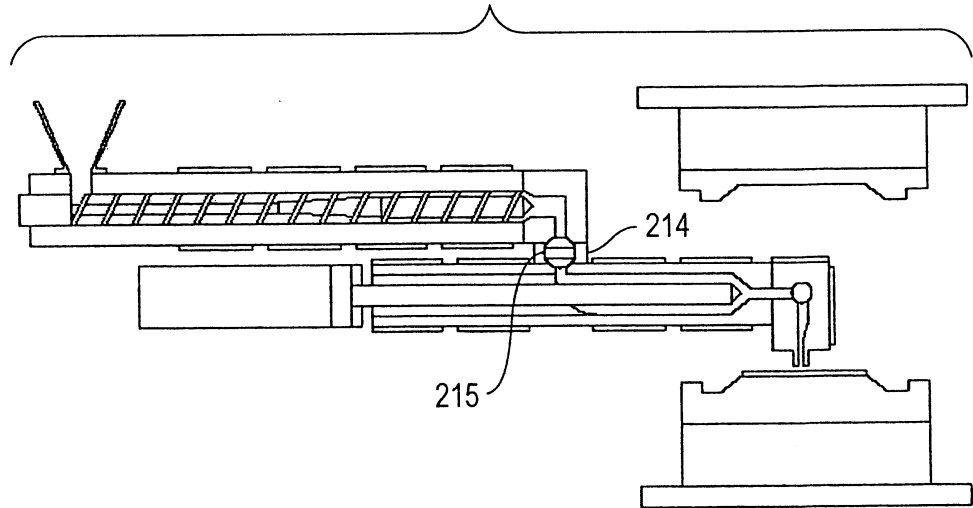


圖 15

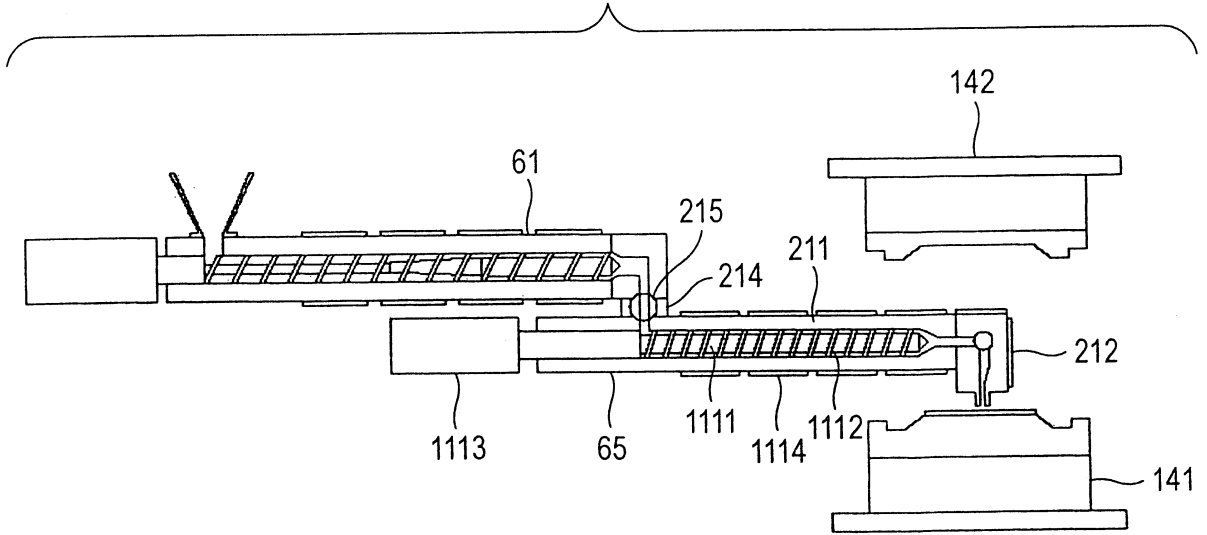


圖 16

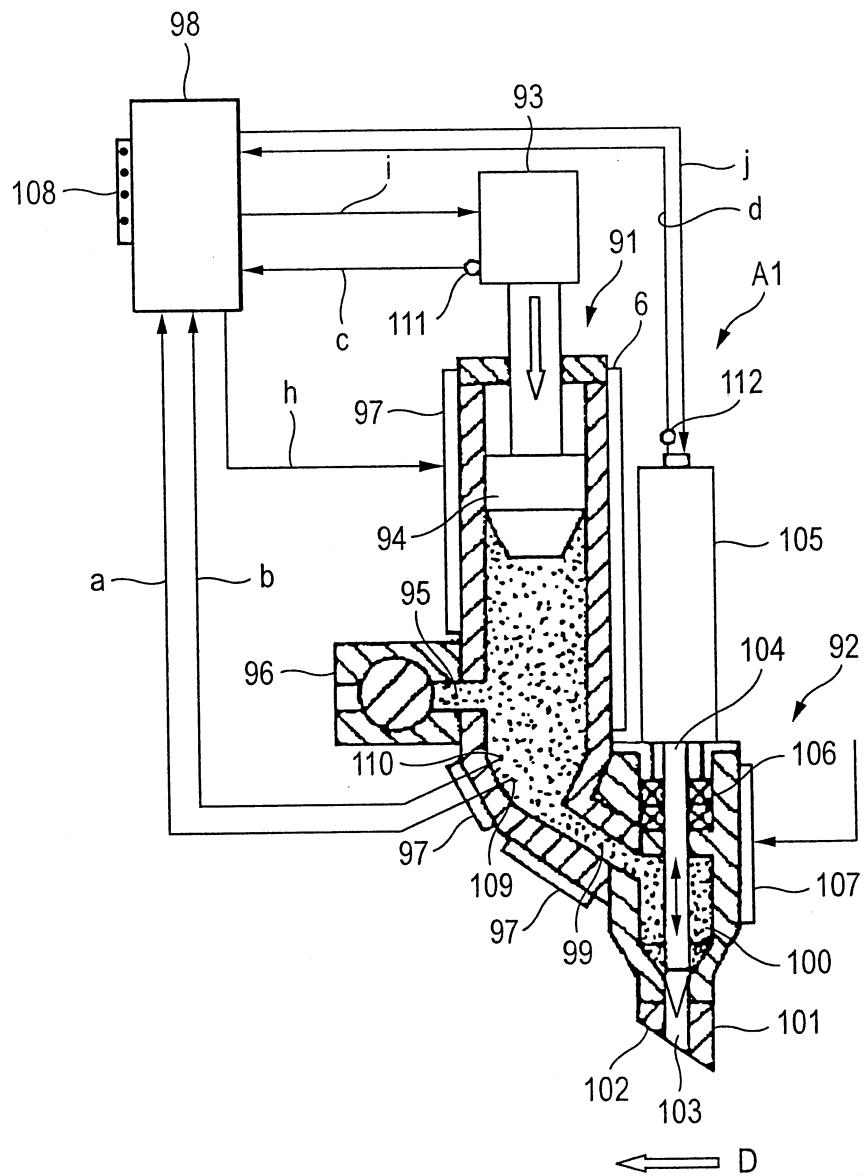


圖 17 (a)

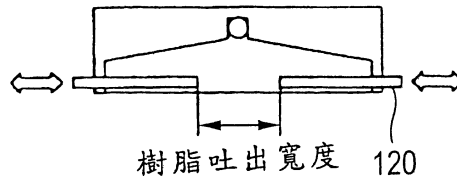


圖 17 (b)

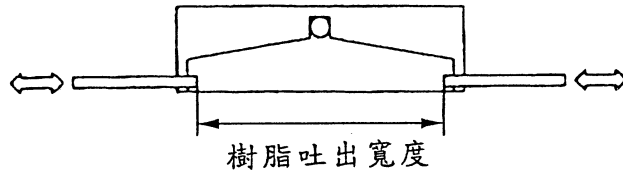


圖 18 (a)

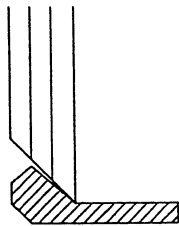


圖 18 (b)

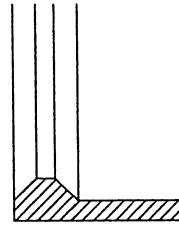
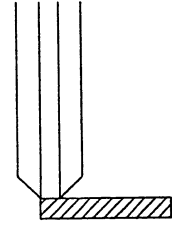


圖 18 (c)



20

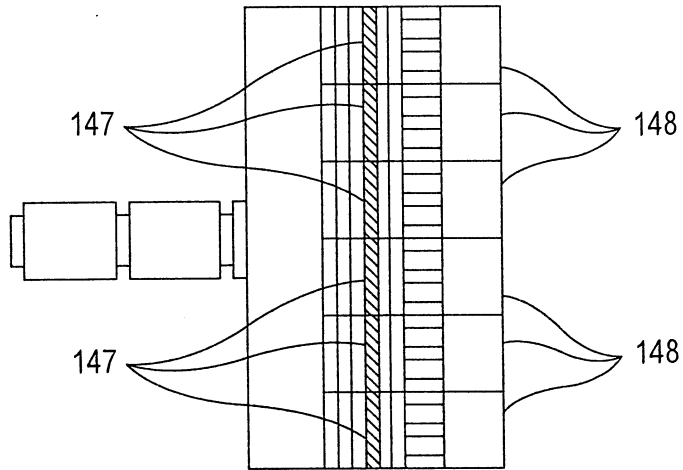


圖 21

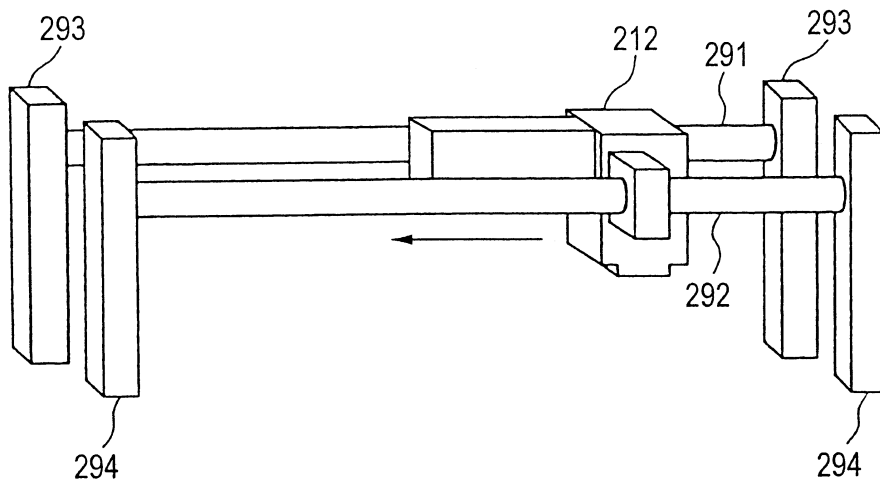


圖 22 (a)

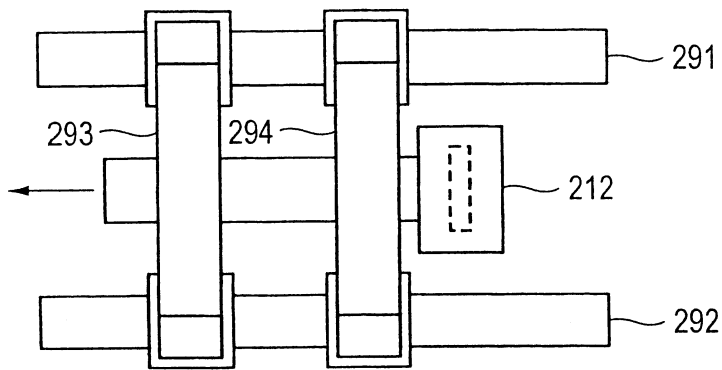


圖 22 (b)

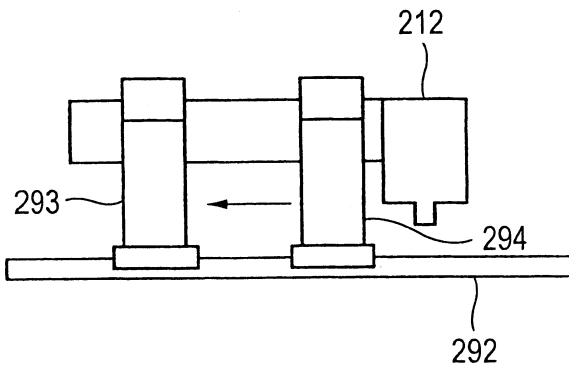
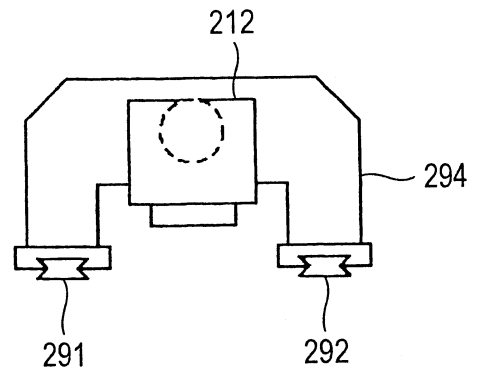
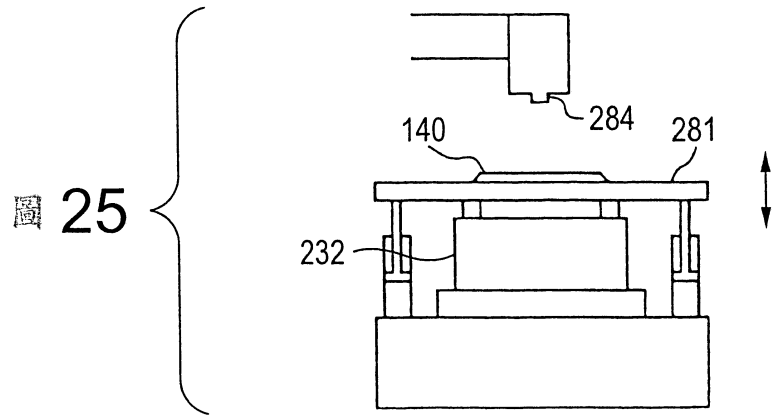
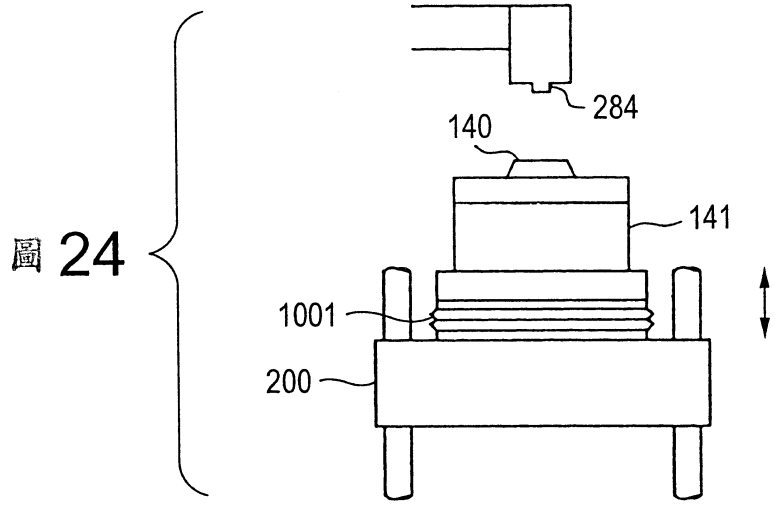
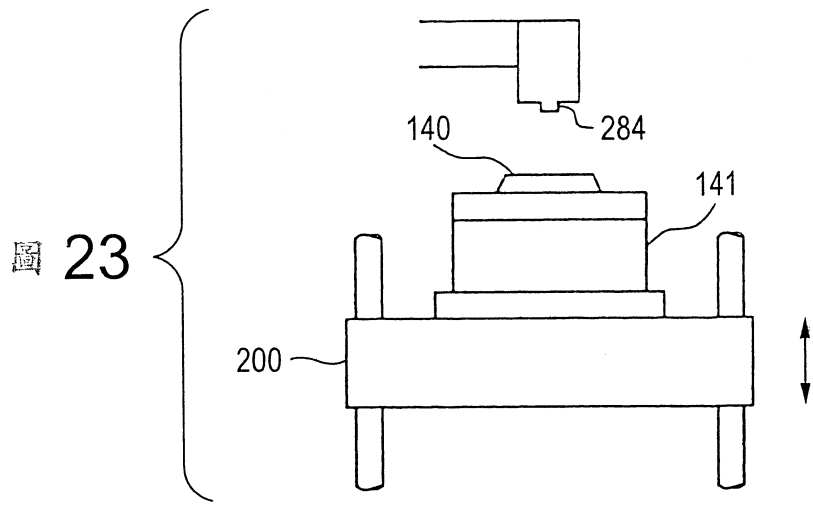


圖 22 (c)





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：

- 10 細微凹凸部
- 11 成形模具
- 12 樹脂
- 13 吐出口
- 14 塗佈裝置的移動方向
- 15 吐出熔融樹脂的箭頭方向

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

出上述熔融樹脂的吐出部前端部和上述下鑄模之被吐出面的距離。又，上述移動手段係載置上述下鑄模，同時用以加壓上述上鑄模及上述下鑄模的鎖模機構 (press clamping mechanism)；亦可藉由上述鎖模機構之上下移動，調節上述吐出部和上述下鑄模的被吐出面之距離。又，上述移動手段係設於載置上述下鑄模，同時用以加壓上述上鑄模及上述下鑄模的鎖模機構，和上述下鑄模之間的上下移動平台；亦可藉由上述上下移動平台的上下移動，調節上述吐出部和上述下鑄模的被吐出面距離。又，上述移動手段係僅可上下移動上述下鑄模的被吐出面的手段，亦可藉由上述手段之上下移動，調節上述模頭 (die) 的前端部和上述下鑄模之被吐出面的距離。

(發明效果)

依據本發明，可提供以超低壓的成形步驟，且利用三度空間、薄壁且大面積的形狀，來提供具有超細微加工、高尺寸精密度、低殘留應力、低雙折射、高透光性、優異機械強度的成形體之成形體之製造方法及製造裝置。

【實施方式】

以下，參照圖式，進一步詳細說明本發明。

圖 1 係說明本發明成形體之製造方法的塗佈步驟之圖。根據圖 1，於表面具有細微凹凸部 10 的成形模具 11 (剖面圖) 上，已熔融之可熱塑性樹脂 12 (以下有時稱為熔融樹脂) 係從塗佈裝置之吐出口 13 (剖面圖) 吐出，於細微凹凸部 10 中填充熔融樹脂 12。於圖 1 的形態中，使塗佈裝置 (未圖示) 往箭頭 14 方向移動，同時隨之吐出口 13 亦往

手段，最好係可調節吐出部前端唇部 284 和打印機 140 之距離。相較於使吐出部、可塑化部以及塗佈裝置往垂直方向移動之大規模的裝置構造，於此形態中，藉由使鑄模具備垂直方向移動之功能，可迅速地往垂直方向移動，進而可提高吐出部之移動速度，提高生產性。

具體而言，可舉出如圖 23 所示，使用設置下鑄模 141，同時具有一對鑄模加壓功能之鎖模機構 200 來作為移動手段，藉由上下移動鎖模機構 200，調節吐出部之前端唇部 284 和打印機 140 之距離的方法。

另外，可舉出如圖 24 所示，於鎖模機構 200 和下鑄模 141 之間設置上下移動平台 1001 作為移動手段，藉由此上下移動平台 1001 的上下移動來調節模頭前端唇部 284 和打印機 140 之距離的方法。

再者，可舉出如圖 25 所示，構成可分離下鑄模 232 和成形模具 281，只讓成形模具上下移動，藉由此上下移動來調節吐出部前端唇部 284 和打印機 140 之距離的方法。

另，上述移動手段只要使用各種致動器進行即可。依照上述形態，可以 3 度空間形狀，於打印機 140 上吐出熔融樹脂，或可容易改變對於打印機 140 之熔融樹脂塗佈厚度。

本發明所得之成形體，可以超低壓的成形步驟，且利用三度空間、薄壁且大面積的形狀，來提供一種具有超細微加工、高尺寸精密度、低殘留應力、低雙折射、高透光性以及優異機械強度的成形體，例如可適用於以下領域：

(產業上之可利用性)

依據本發明，可以超低壓的成形步驟，利用三度空間、薄壁且大面積的形狀，提供一種具有超細微加工、高尺寸精密度、低殘留應力、低雙折射、高透光性、以及優異機械強度的成形體之成形體之製造方法及製造裝置。

【圖式簡單說明】

圖 1 為說明本發明成形體之製造方法的塗佈步驟之圖。

圖 2(a)~(d)為說明利用本發明之方法來製造具有複雜的三度空間形狀之成形體之步驟之圖。

圖 3 為說明如何決定下鑄模之模腔面溫度之圖。

圖 4(a)、(b)為說明鑄模加熱手段之一例之圖。

圖 5 為說明鑄模加熱手段之其他例之圖。

圖 6(a)、(b)為說明可塑化部及塗佈裝置之一例之圖。

圖 7 為說明可塑化部及塗佈裝置之其他例之圖。

圖 8(a)~(c)為說明可塑化部及塗佈裝置之其他例之圖，(a)可塑化開始，(b)為可塑化中(螺桿後退)，(c)表示螺桿前進(吐出熔融樹脂)。

圖 9 為說明可塑化部及塗佈裝置之其他例之圖。

圖 10 為說明可塑化部及塗佈裝置之其他例之圖。

圖 11 為說明本發明製造裝置之一例的模式剖面圖。

圖 12 為說明本發明使用之儲存圓筒的模式剖面圖。

圖 13 為說明本發明所使用的儲存圓筒中，使活塞後退之形態之圖。

圖 14 為說明於樹脂熔融部以及儲存圓筒間的連結流動通路設置閥之形態之製造裝置的模式剖面圖。

圖 15 為說明使用具有射出功能的圓筒作為樹脂送出部

的本發明製造裝置之其他形態之模式剖面圖。

圖 16 為說明本發明可使用之塗佈裝置之圖。

圖 17(a)、(b)為說明本發明可使用之吐出口形狀之圖。

圖 18(a)~(c)為說明本發明可使用之吐出口形狀之圖。

圖 19 為說明本發明之製造裝置整體構成之一例之圖。

圖 20 為說明本發明可使用之吐出口形狀之圖。

圖 21 為說明從一邊支撐於高剛性導引件一邊移動之模頭吐出熔融樹脂之步驟之圖。

圖 22(a)~(c)為說明從一邊支撐於高剛性導引件一邊移動之模頭吐出熔融樹脂之其他例之步驟之圖。

圖 23 為說明往垂直方向移動下鑄模之手段之一例之圖。

圖 24 為說明往垂直方向移動下鑄模之手段之其他例之圖。

圖 25 為說明往垂直方向移動下鑄模之手段之其他例之圖。

【主要元件符號說明】

- 10 細微凹凸部(樹脂熔融部)
- 11 成形模具
- 12 熔融樹脂
- 13 吐出口
- 14 塗佈裝置的移動方向
- 15 吐出熔融樹脂的箭頭方向
- 21 下鑄模
- 23 打印機

- 24 上鑄模
- 25 成形體
- 41 模腔本體
- 42 導電性膜
- 51 塗佈裝置
- 52 吐出口
- 53 加熱手段
- 54 模腔
- 55 塗佈方向
- 56 局部加熱部位
- 57 塗佈過之熔融樹脂
- 61 可塑化部
- 62 塗佈裝置
- 65 樹脂儲存部
- 66 流動通路
- 71 直進型射出成形機
- 72 樹脂儲存部
- 73 螺桿
- 74 螺桿旋轉方向
- 75 樹脂前進方向
- 76 閥
- 77 吐出口

- 81 螺桿
- 82 可塑化汽缸
- 83 活塞
- 84 射出汽缸
- 85 吐出口
- 86 閥
- 87 反應器
- 88 熔融樹脂輸送手段
- 89、91 圓筒
- 92 塗佈部
- 93 活塞驅動裝置
- 94 活塞
- 95 樹脂補給路徑
- 96 旋轉閥
- 97 加熱器
- 98 控制裝置
- 99 樹脂流動通路
- 100 樹脂調節部
- 101 壓勺部
- 102 斜面
- 103 吐出口
- 104 針部

- 105 針部驅動裝置
- 106 墊片
- 107 加熱器
- 108 設定手段
- 109 樹脂壓力感測器
- 110 溫度感測器
- 111 速度感測器
- 112 檢測感測器
- 131 塗佈裝置
- 132 可塑化部
- 133 具有可撓性流動通路
- 134、136、138 平台
- 135、137、139 驅動馬達
- 140 打印機
- 141 下鑄模
- 142 上鑄模
- 143 直立型精密數位壓下機
- 144 鑄模加熱手段
- 145 鑄模冷卻手段
- 146 脫模手段驅動裝置
- 147 吐出口
- 148 流動通路開關閥驅動用圓筒

- 200 打印機
- 210 儲存圓筒
- 211 凸部 (圓筒)
- 212 吐出部
- 214 連結流動通路
- 215 閥
- 232 下鑄模
- 281 成形模具
- 284 前端唇部
- 291、292 高剛性導引件
- 293、294 支撐構件
- 631、632 裝卸機構
- 641、642 閥
- 1001 上下移動平台
- 1101 圓筒
- 1102 活塞
- 1103、1108 活塞驅動手段
- 1104 間隙部
- 1105 流入口
- 1106 防止逆流部
- 1111 螺桿
- 1112 貫通內孔

- 1113 驅動手段
- 1114 流入口
- A1 塗佈裝置
- a、b、c、d 信號線
- D 塗佈裝置的壓勺部的移動方向
- h、i、j 電力線

十、申請專利範圍：

1. 一種成形體之製造方法，其特徵係至少具有：

塗佈步驟，係於在表面具有細微凹凸部的成形模具上，塗佈經熔融之可熱塑性樹脂；

壓下步驟，係藉由鑄模來壓下上述塗佈之可熱塑性樹脂，修整成形體之形狀；以及

固化步驟，係冷卻上述塗佈之可熱塑性樹脂，使其固化。

2. 如申請專利範圍第 1 項之成形體之製造方法，其中，上述塗佈步驟係將上述可熱塑性樹脂供給於具備吐出口的塗佈裝置，一邊移動上述塗佈裝置，一邊從上述細微凹凸部上方吐出上述可熱塑性樹脂，於上述細微凹凸部填充上述可熱塑性樹脂。

3. 如申請專利範圍第 2 項之成形體之製造方法，其中，於上述塗佈步驟中，加熱上述成形模具，以使上述可熱塑性樹脂附著於上述細微凹凸部內部。

4. 如申請專利範圍第 2 項之成形體之製造方法，其中，以大致接近最終製品之形狀及厚度，將上述可熱塑性樹脂填充於上述細微凹凸部。

5. 如申請專利範圍第 1 項之成形體之製造方法，其中，上述固化步驟係在施加壓下力之狀態下，冷卻上述可熱塑性樹脂而使其固化的步驟。

6. 如申請專利範圍第 2 項之成形體之製造方法，其中，

上述塗佈裝置最大可移動於 6 自由度，俾自上述吐出口向上述細微的凹凸部整體填充上述可熱塑性樹脂。

7. 如申請專利範圍第 1 項之成形體之製造方法，其中，上述細微凹凸部係具有 10nm~1mm 的寬度或直徑，且具有 10nm~1mm 的深度或高度之形狀。

8. 如申請專利範圍第 1 項之成形體之製造方法，其中，上述成形體的厚度為 50 μ m~5mm 的範圍。

9. 如申請專利範圍第 1 項之成形體之製造方法，其中，上述成形模具係於至少一方具有細微凹凸部之上下 2 片的鑄模。

10. 如申請專利範圍第 1 項之成形體之製造方法，其中，包含以下(a)~(i)一連串的步驟：

(a)鑄模升溫步驟，係準備上下 2 片之鑄模，將上鑄模之模腔面溫度升溫至於下述壓下步驟不會於接觸上述上鑄模之模腔面的可熱塑性樹脂表層而形成固化層，且於所施加的壓下力下可維持可變形為上述上鑄模模腔面之形狀程度之軟化狀態的溫度，而將下鑄模之模腔面溫度升溫至於下述塗佈步驟吐出的可熱塑性樹脂可黏著於上述細微凹凸部之內部的溫度；

(b)塗佈步驟，係以自具備吐出口的塗佈裝置之上述吐出口對上述細微凹凸部整體填充上述可熱塑性樹脂之方式一邊移動上述塗佈裝置，一邊進行吐出，且進行塗佈直到大致接近成形體之最後形狀的形狀為止；

塗佈方向設置的高剛性導引件而支撐，且上述高剛性導引件係固定於搭載塗佈裝置的裝置本體。

23. 如申請專利範圍第 12 項之成形體之製造裝置，其中，進一步設置在垂直方向移動上述下鑄模之被吐出面的移動手段。

24. 如申請專利範圍第 23 項之成形體之製造裝置，其中，上述移動手段係調節吐出上述熔融樹脂的吐出部之前端部和上述下鑄模之被吐出面的距離。

25. 如申請專利範圍第 23 項之成形體之製造裝置，其中，上述移動手段係承載上述下鑄模，同時用以加壓上述上鑄模及上述下鑄模的鎖模機構；藉由上述鎖模機構之上下移動，調節上述吐出部和上述下鑄模的被吐出面之距離。

26. 如申請專利範圍第 23 項之成形體之製造裝置，其中，上述移動手段係設置於承載上述下鑄模且同時用以加壓上述上鑄模及下鑄模的鎖模機構、以及上述下鑄模之間的上下移動平台；藉由上述上下移動平台的上下移動，調節上述吐出部和上述下鑄模的被吐出面間之距離。

27. 如申請專利範圍第 23 項之成形體之製造裝置，其中，上述移動手段係僅上下移動上述下鑄模的被吐出面的手段，藉由上述手段之上下移動，調節上述模頭(die)的前端部和上述下鑄模之被吐出面間的距離。

圖 6 (a)

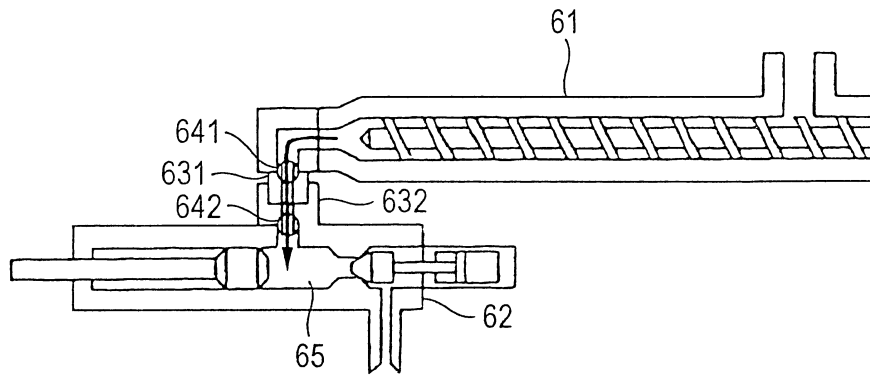


圖 6 (b)

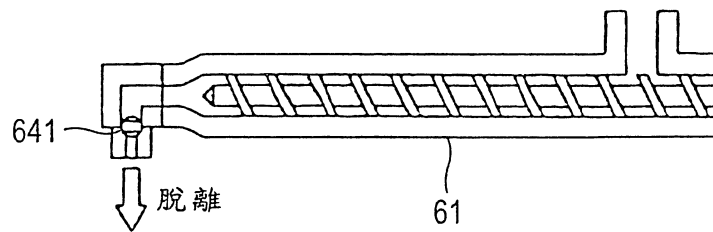


圖 8 (a)

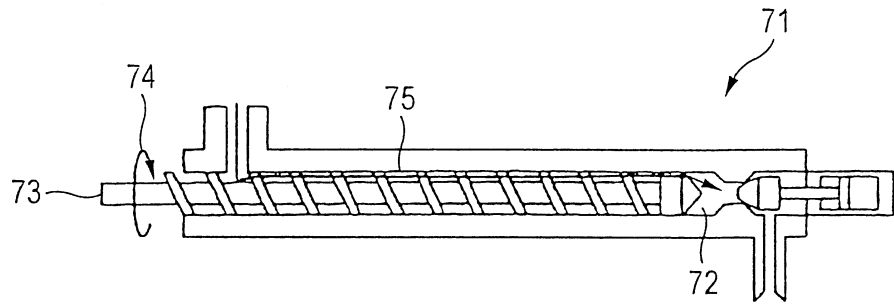


圖 8 (b)

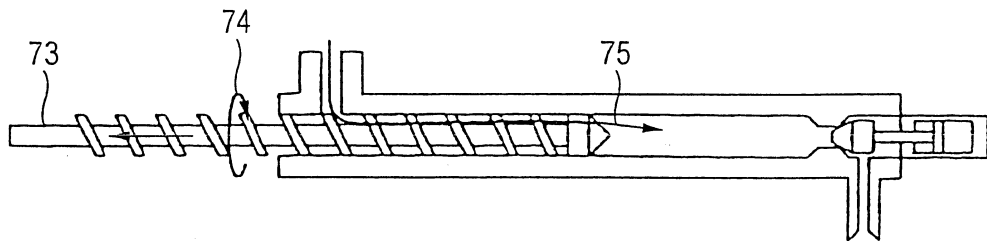


圖 8 (c)

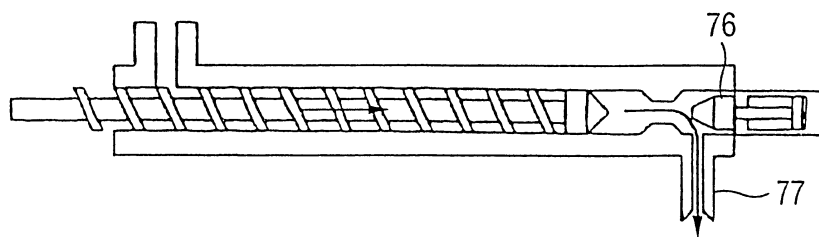


圖 19

