

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

B29C 45/26

B29C 45/33

B29C 45/34



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510077976. X

[43] 公开日 2005 年 11 月 23 日

[11] 公开号 CN 1699042A

[22] 申请日 1999. 9. 7

[21] 申请号 200510077976. X

分案原申请号 99118545. 5

[30] 优先权

[32] 1998. 9. 11 [33] JP [31] 258921/98

[32] 1998. 10. 14 [33] JP [31] 292637/98

[71] 申请人 株式会社理光

地址 日本东京都

[72] 发明人 山中康生 渡部顺 泽田清孝

畠山寿治 岸秀信

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

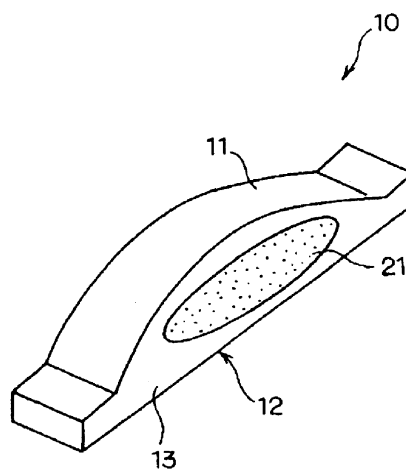
代理人 魏晓刚 杨 梧

权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图 8 页

[54] 发明名称 塑料成形用金属模

[57] 摘要

本发明涉及光学器械、光盘等的塑料成形用金属模，该成形品设有至少一个复制面和至少一个凹或凸的不完全复制部；成形方法包括准备金属模、将熔融树脂注射充填到模穴内、树脂压力作用在复制面上、根据树脂压力形成凹或凸形状的不完全复制部步骤；金属模设有滑动自如模穴块和通气口，从通气口压入气体，树脂压力成为所定压力时，使该模穴块滑离树脂，在树脂与模穴块之间强制形成空隙。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种塑料成形品的注射模塑成形用金属模，其设有成形面，各成形面形成所定容积模穴，在上述成形面之中至少有一个复制面，将加热到软化温度以上的熔融树脂注射充填在上述模穴内，通过在模穴内产生的树脂压力，将复制面复制在上述树脂上；其特征在于；

5 滑动自如地设置形成除上述复制面的至少一个成形面的全部或局部的模穴块；

设有通向模穴的通气口，从上述通气口压入气体；

10 上述树脂压力成为所定压力时，使上述滑动自如模穴块滑离树脂，在树脂与模穴块之间强制形成空隙。

2. 根据权利要求1中所述的塑料成形品的注射模塑成形用金属模，其特征在于，使上述滑动自如模穴块作离开树脂滑动时的上述模穴内树脂压力设定为小于或等于60MPa。

15 3. 根据权利要求1或2中所述的塑料成形品的注射模塑成形用金属模，其特征在于，上述气体压力设定为0.1MPa-2MPa范围。

4. 根据权利要求1或2中所述的塑料成形品的注射模塑成形用金属模，其特征在于，上述通气道设于滑动自如模穴块上。

20 5. 根据权利要求1或2中所述的塑料成形品的注射模塑成形用金属模，其特征在于，上述通气道设于滑动自如模穴块与邻接金属模部之间。

6. 根据权利要求1或2中所述的塑料成形品的注射模塑成形用金属模，其特征在于，设有对上述滑动自如模穴块加压的压力控制装置，通过该压力控制装置使模穴内树脂压力达到所定压力以上。

25 7. 根据权利要求6中所述的塑料成形品的注射模塑成形用金属模，其特征在于，上述压力控制装置包括由油缸或电动马达所构成的驱动装置，通过该驱动装置使上述滑动自如模穴块滑动。

30 8. 根据权利要求1、2、7中任一个所述的塑料成形品的注射模塑成形用金属模，其特征在于，在上述模穴内设有检测该模穴内树脂压力的压力检测装置，并设有滑动装置，根据来自上述压力检测装置的检测信息，该滑动装置使上述模穴块滑动。

9. 根据权利要求6中所述的塑料成形品的注射模塑成形用金属模，其

特征在于，在上述模穴内设有检测该模穴内树脂压力的压力检测装置，并设有滑动装置，根据来自上述压力检测装置的检测信息，该滑动装置使上述模穴块滑动。

5 10. 根据权利要求 1、2、7、9 中任一个所述的塑料成形品的注射模塑成形用金属模，其特征在于，用与树脂密接力低的材质对上述滑动自如模穴块的与树脂相接的面施以表面处理。

11. 根据权利要求 1、2、7、9 中任一个所述的塑料成形品的注射模塑成形用金属模，其特征在于，在复制面的与上述滑动自如模穴块的连接面上设有阶梯结构。

## 塑料成形用金属模

- 5 本申请是1999年9月7日提出的申请号为99118545.5, 名称为“塑料成形品、成形方法及其成形用金属模”的申请的分案申请。

## 技术领域

- 10 本发明涉及适用于激光方式的数字式复印机、激光打印机、传真机等的光学扫描系、摄像机等的光学机械、光盘等的塑料成形用金属模, 尤其涉及带有高精度镜面的厚壁、厚度不等壁形状的塑料透镜或塑料反射镜等的塑料成形用金属模, 易使模穴块与成形树脂分离, 通过降低因分离时的成形树脂和模穴块之间密接力而引起的制品变形, 提高塑料成形品的成形精度, 能提供低成本、高精度成形品。

15

## 背景技术

在激光方式的数字式复印机、打印机、传真机等的光写入组件中, 使用具有激光束成像及各种补正功能的矩形状透镜、反射镜等光学元件。

- 20 近年, 随着降低成本要求, 上述光学元件从用玻璃制作变化为用塑料制作。此外, 为了以最小限度元件处理多种功能, 镜面形状也不仅是球面, 形成为复杂的非球面形状。另外, 透镜场合, 多设计为透镜厚度或在长度方向透镜非定厚的厚度不等形状。

这种塑料成形品即使是特殊形状, 通过往形成为成形品形状的金属模的模穴内插入树脂母材或注射充填熔融树脂, 能低成本大量生产。

- 25 塑料制品的通常注射模塑成形法是将金属模温度设定为低于成形用树脂软化温度, 往该一定容积模穴内注射充填熔融树脂, 一边控制保压一边逐渐冷却后, 打开金属模, 取出成形品。

- 30 在该方法中, 为了确保所希望的形状精度, 最好在金属模的模穴内熔融树脂冷却固化时使金属模内树脂压力、树脂温度成为均一。可是, 注射模塑成形法中, 成形品厚度非均一、例如上述透镜厚度不等场合, 冷却时厚壁部与薄壁部的树脂冷却速度不同, 体积收缩量不同, 薄壁部残存有压

力，形状精度恶化，有时会在厚壁部产生收缩等问题，如在透镜厚度厚处产生缩孔，例如形成图 13 所示厚壁、厚度不等壁形状的塑料透镜 10 时，如图 14 所示，在镜面(复制面)11、侧面(非复制面)13 发生缩孔 14。

为了解决上述问题，在往金属模的模穴内注射充填熔融树脂的注射模 5 塑成形法中，若为了防止发生收缩加大充填压力使充填量多，则塑料成形品内部残留应变变大，尤其在厚壁、厚度不等壁形状场合，薄壁部内部应变变大，恐怕会对光学性能等带来坏影响，不能得到高精度成形品。

也就是说，为了使内部应变小若降低充填压力，熔融树脂充填量减少，则在厚壁部会产生缩孔等问题，另一方面，若为了防止发生收缩加大充填 10 压力使充填量多，则在薄壁部内部应变变大，恐怕会对光学性能带来坏影响。

对此，使得构成模穴成形面的模穴块在金属模内可移动，随着充填树脂冷却引起体积收缩，例如由于透镜厚度偏差在其长度方向各部分产生体 15 积收缩量差，使该可动模穴块前进以追随体积收缩，对压力进行补正，施以均匀压力，确保形状精度，这是所谓注射模塑压缩成形法。其使金属模内的形成复制面的复制块可滑动，金属模温度设定为低于成形用树脂软化温度，往该一定容积模穴内注射充填熔融树脂，一边控制保压一边逐渐冷却时，随着树脂体积收缩，使复制块滑动，对树脂施加压力，更高精度地形成成形品形状。

20 注射模塑压缩成形法能以比上述注射模塑成形法低的充填压力成形，但是，难以使上述复制块精度良好地进行随动，存在有时镜面一部分产生缩孔等不能确保形状精度等问题。例如厚度不一致场合，因成形品厚度不同压缩量不同，该复制块不能按树脂收缩随动，于是，其与树脂分离，从分离部分产生缩孔，形状精度降低。

25 为了解决上述问题，在例如特开平 2-175115 号公报和特开平 6-304973 号公报(下面，将其称为第 1 先有技术例)中公开了使缩孔发生在复制面以外的成形方法和注射模塑成形金属模，该注射模塑成形金属模的复制面(镜面)以外的面上设有通气口，使得在复制面与通气口附近之间产生压力差，这样，使得在通气口附近产生缩孔，不发生内部应变，能防止在镜面发生缩 30 孔。在特愿平 9-164316 号公报(下面，将其称为第 2 先有技术例)中，使得形成在复制面以外的面的模穴块滑动，以与树脂分离，在树脂和模穴块之

间强制形成空隙，使得面对该空隙的树脂部分发生收缩，防止复制面上发生收缩，同时，能使残留在成形品中的内部应变变小。

但是，在上述第1先有技术例中，由于收缩集中在通气口附近，在复制面以外的面上没有广泛地发生收缩，若是大成形品场合，在离开通气口远的部分没有防止发生收缩效果，因此，在离开通气口远的复制面部分会发生收缩。另外，在厚壁、厚度不等壁、大口径、异形状的塑料透镜等制作场合，因冷却速度差在与复制面邻接的厚壁部发生缩孔，有时会在薄壁部残留树脂内和内部应变，形状精度差，增加双折射，可能引起透镜光学精度低下。在上述第2先有技术例中，若是大成形品场合，为了得到高精度成形品，必须在不是复制面的面上发生更广范围收缩，所以，分离模穴块和树脂的接触面积变大，于是，分离时模穴块和树脂的密接力增大，因该密接力关系会使成形品变形。

#### 发明内容

15 本发明就是鉴于上述先有技术所存在的问题而提出来的，本发明的目的在于提供塑料成形品、成形方法及其成形用金属模，在复制面以外的控制发生场所的位置设有通过不完全复制所形成的凹形状或凸形状的不完全复制部，消除残存树脂内压或内部应变等，即使是在厚壁、厚度不等壁等形状场合，也能提供与薄壁形状成形品相同程度的生产成本、且高精度的塑料成形品。

20 本发明的另一目的在于提供塑料成形品、成形方法及其成形用金属模，通过降低树脂与模穴片之间密接力，即使是在厚壁、厚度不等壁等形状场合，也能提供与薄壁形状成形品相同程度的生产成本、且高精度的塑料成形品。

25 为了实现上述目的，本发明提出一种塑料成形品，金属模设有至少一个复制面，使得金属模模穴内树脂产生树脂压力，通过复制该复制面在塑料成形品上形成复制面；其特征在于：在至少一处树脂内压或内部应变易发生部位设有不完全复制部，通过不完全复制金属模的模穴形状形成凹形状或凸形状。

30 根据本发明的塑料成形品，其特征还在于，不完全复制部形成在上述复制面以外部位。

根据本发明的塑料成形品，其特征还在于，不完全复制部形成在上述复制面的延长面上。

根据本发明的塑料成形品，其特征还在于，沿着上述复制面的平面或弯曲面形状形成上述不完全复制部的边缘形状。

- 5 根据本发明的塑料成形品，其特征还在于，至少有两个复制面，在被上述复制面所夹部位形成上述不完全复制部，沿着上述复制面的平面或弯曲面形状形成上述不完全复制部的边缘形状。

根据本发明的塑料成形品，其特征还在于，上述不完全复制部形成在薄壁部分。

- 10 根据本发明的塑料成形品，其特征还在于，至少两个不完全复制部形成在上述复制面以外的同一面上。

根据本发明的塑料成形品，其特征还在于，成形品是光学元件，至少一个复制面是光学镜面。

- 15 根据本发明的塑料成形品，其特征还在于，在复制面的与滑动自如模穴块连接面上设有阶梯结构。

为了实现上述目的，本发明提出一种塑料成形品的成形方法，塑料成形品至少设有一个复制面，其特征在于，上述塑料成形品还至少设有一个不完全复制部，通过将树脂注射充填到金属模穴内的注射模塑成形法成形。

- 20 为了实现上述目的，本发明提出另一种塑料成形品的成形方法，该塑料成形品至少设有一个复制面，其特征在于，上述塑料成形品还至少设有一个不完全复制部，本方法包括下列步骤：

准备一对金属模，用于形成模穴，该金属模在模穴内至少设有一个复制面；

- 25 将熔融树脂注射充填到金属模穴内；

树脂压力作用在上述复制面上以进行复制；

发生相对该模穴形状的局部脱模收缩，形成凹形状的不完全复制部。

- 30 为了实现上述目的，本发明提出又一种塑料成形品的成形方法，该塑料成形品至少设有一个复制面，其特征在于，上述塑料成形品还至少设有一个不完全复制部，本方法包括下列步骤：

准备一对金属模，用于形成模穴，该金属模在模穴内至少设有一个复

制面;

将熔融树脂注射充填到金属模模穴内;

树脂压力作用在上述复制面上以进行复制;

发生相对该模穴形状的局部树脂压力开放, 形成凸形状的不完全复制

5 部。

为了实现上述目的, 本发明提出又一种塑料成形品的成形方法, 其特征在于, 包括下列步骤:

10 准备一对金属模, 该金属模设有至少一个复制面和至少一个滑动自如的模穴块, 该模穴块形成上述复制面以外的面, 且还设有至少一个通气道, 由上述复制面及模穴块形成至少一个模穴, 将该金属模加热保持在低于树脂的软化温度;

将树脂加热到软化温度以上成为熔融树脂;

将该熔融树脂注射充填到上述模穴内;

产生树脂压力作用在上述复制面上, 使树脂密接在该复制面上;

15 将该树脂冷却到软化温度以下, 以使其凝固;

冷却上述熔融树脂达到低于软化温度之前, 从上述通气道压入气体, 使上述滑动自如模穴块作离开树脂的滑动, 在树脂与模穴块之间强制形成空隙;

打开金属模, 取出成形品。

20 根据本发明的塑料成形品的成形方法, 其特征还在于, 使滑动自如模穴块作离开树脂的滑动, 在树脂与模穴块之间强制形成空隙的时期设定为: 树脂压力小于或等于  $60\text{MPa}$  ( $1\text{MPa}=10\text{Kg/cm}^2$ )。

根据本发明的塑料成形品的成形方法, 其特征还在于, 气体压力设定为  $0.1\text{MPa}$ - $2\text{MPa}$  范围。

25 为了实现上述目的, 本发明提出一种塑料成形品的注射模塑成形用金属模, 其设有成形面, 各成形面形成所定容积模穴, 在上述成形面之中至少有一个复制面, 将加热到软化温度以上的熔融树脂注射充填在上述模穴内, 通过在模穴内产生的树脂压力, 将复制面复制在上述树脂上; 其特征在于;

30 滑动自如地设置形成除上述复制面的至少一个成形面的全部或局部的模穴块;

设有通向模穴的通气口，从上述通气口压入气体；

上述树脂压力成为所定压力时，使上述滑动自如模穴块滑离树脂，在树脂与模穴块之间强制形成空隙。

5 根据本发明的塑料成形品的注射模塑成形用金属模，其特征还在于，使滑动自如模穴块作离开树脂滑动时的上述模穴内树脂压力设定为小于或等于 60MPa。

根据本发明的塑料成形品的注射模塑成形用金属模，其特征还在于，气体压力设定为 0.1MPa-2MPa 范围。

10 根据本发明的塑料成形品的注射模塑成形用金属模，其特征还在于，上述通气道设于滑动自如模穴块上。

根据本发明的塑料成形品的注射模塑成形用金属模，其特征还在于，上述通气道设于滑动自如模穴块与邻接金属模部之间。

15 根据本发明的塑料成形品的注射模塑成形用金属模，其特征还在于，设有对上述滑动自如模穴块加压的压力控制装置，通过该压力控制装置使模穴内树脂压力达到所定压力以上。

根据本发明的塑料成形品的注射模塑成形用金属模，其特征还在于，上述压力控制装置包括由油缸或电动马达所构成的驱动装置，通过该驱动装置使上述滑动自如模穴块滑动。

20 根据本发明的塑料成形品的注射模塑成形用金属模，其特征还在于，在上述模穴内设有检测该模穴内树脂压力的压力检测装置，并设有滑动装置，根据来自上述压力检测装置的检测信息，该滑动装置使上述模穴块滑动。

25 根据本发明的塑料成形品的注射模塑成形用金属模，其特征还在于，用与树脂密接力低的材质对上述滑动自如模穴块的与树脂相接的面施以表面处理。

根据本发明的塑料成形品的注射模塑成形用金属模，其特征还在于，在复制面的与上述滑动自如模穴块的连接面上设有阶梯结构。

下面说明本发明的效果。

30 按照本发明，在易产生树脂内压或内部应变的薄壁部分等处设置不完全复制部，成形时根据树脂压力成为凹形状或凸形状，不完全复制金属模的模穴形状，能防止树脂内压或内部应变残存在该部分，即使是例如厚壁、

厚度不等壁、大口径、异形状等成形品也能减少薄壁部的树脂内压或内部应变。

所以，通过在任意位置设定不完全复制部，很容易得到确保形状精度和光学精度等的塑料成形品。

- 5 该不完全复制部若形成在复制面以外，能确保整个复制面的形状精度，若形成在复制面延伸的同一面内，例如面内局部形成精度良好部分作为安装基准面，能确保其安装精度。

- 另外，沿复制面形状形成不完全复制部的边缘，以形成大面积的不完全复制部，或在同一面上形成若干不完全复制部，能有效缓和树脂内压或内部应变，进一步提高形状精度和光学精度等。
- 10

这样，通过例如将复制面作为光学镜面，容易且低成本地制作要求高精度形状的光学元件。

- 另外，可以用制造成本低适合大量生产的注射模塑成形法形成上述不完全复制部，例如，使金属模模穴内树脂产生树脂压力，作用在上述复制面上进行复制后，发生相对该模穴形状的局部树脂压力开放，形成凸形状的不完全复制部，或者发生相对该模穴形状的局部脱模收缩，形成凹形状的不完全复制部。
- 15

结果，仅仅通过形成不完全复制部，能以与薄壁成形品相同程度生产成本提供高精度的塑料成形品。

- 20 按照本发明，能使模穴片形成的成形面有意识、可选择地形成凹或凸形状，能在成形品内残留应变不会对性能产生影响的范围低压成形，结果，即使是例如厚壁、厚度不等壁、大型成形品也能得到低应变且复制面形状精度高的成形品。另外，采用大量生产的注射模塑成形法，金属模温度未达到树脂软化温度，能确保所希望的形状精度，且能缩短冷却时间(成形时间)，降低制造成本。
- 25

按照本发明，能使滑动自如模穴块易离开树脂。

按照本发明，通过设置压力控制装置，能控制熔融树脂注射充填到模穴内所产生的树脂压力，对滑动自如模穴块加压固定使其不移动，使得模穴内树脂压力达到所定压力以上，能高精度地将复制面复制在树脂上。

- 30 按照本发明，能简化金属模结构。

按照本发明，通过设置压力检测装置，在连续成形中能可靠且稳定地

形成凹形状或凸形状。

按照本发明，通过设置阶梯结构，能防止从通气道压入的空气绕入到复制面，提高复制面的形状精度。

## 5 附图说明

图 1 是本发明第一实施例的塑料成形品斜视图；

图 2 是本发明第一实施例的注射模塑成形金属模纵截面图，图 2A 表示注射充填熔融树脂后树脂压力达到所定压力时状态，图 2B 表示可动模穴块朝离开方向后退时状态；

10 图 3 是本发明第二实施例的塑料成形品斜视图；

图 4 是另一种变型例的塑料成形品斜视图；

图 5 是本发明第三实施例的塑料成形品斜视图；

图 6 是本发明第四实施例的塑料成形品斜视图；

图 7 是设有滑动自如的模穴块的注射模塑成形金属模纵截面图；

15 图 8 是本发明第五实施例的注射模塑成形金属模纵截面图；

图 9 是本发明第五实施例的注射模塑成形金属模纵截面图；

图 10 是本发明第六实施例的注射模塑成形金属模纵截面图；

图 11 是本发明第七实施例的注射模塑成形金属模纵截面图；

图 12 是本发明第八实施例的注射模塑成形金属模纵截面图；

20 图 13 是以往塑料成形品斜视图；

图 14 是说明以往塑料成形品存在问题的斜视图。

## 具体实施方式

下面参照附图说明本发明的实施例。

25 图 1 和图 2 表示本发明第一实施例，图 1 是第一实施例涉及的塑料成形品斜视图，图 2 是注射模塑成形金属模纵截面图。

在图 1 中，10 是塑料透镜(光学元件)，呈厚度不等壁形状，该塑料透镜 10 包括弯曲的光学镜面(复制面)11、镜面 12 及位于镜面 11、12 之间的侧面(非复制面)13，上述光学镜面 11 的中央形成厚壁，镜面 12 与镜面 11  
30 相对，形成为平面，使用图 2 所示成形金属模 30 以注射模塑成形法在该塑料透镜 10 的侧面 13 上形成凹形状或凸形状的不完全复制部 21。

制作本发明涉及的作为塑料成形品的塑料透镜10不限于注射模塑成形法，也可使用压缩成形法、吹塑成形法等各种塑料成形法，但是，在注射模塑成形法中，在刚注射充填之后，模穴内熔融树脂内部处于熔融状态，而表层部则固化，所以，很容易通过分离任意位置树脂和金属模的模穴成形面形成不完全复制部，以便如后所述在形成高精度复制面状态下减少内部应变，能有效地生产厚壁、厚度不等壁的成形品，因此，最好象本实施例那样选择注射模塑成形法。

在图2中，30表示成形金属模，通过上下一对金属模形成可开闭的模穴31，往其内部注射充填熔融树脂，模穴31由被复制面32a、33a和侧壁面34、35形成，被复制面32a、33a形成在上下固定模块32、33上，侧壁面34内方设有可动模穴块36，其以与塑料透镜10的不完全复制部21对应的截面形状可向着模穴31前进或后退。

该成形金属模30以自动或手动控制开闭和可动模穴块移动，通过注射模塑成形法进行塑料透镜成形。如图2A所示，与通常注射模塑成形法相同，往模穴31注射充填熔融树脂100后，熔融树脂100开始冷却固化，表示树脂压力达到所定压力时状态；如图2B所示，使可动模穴块36朝离开模穴31内树脂100方向后退，在可动模穴块36侧壁面与树脂100之间形成空隙S。

注射充填到成形金属模30的模穴31内的熔融树脂100对模穴31壁面产生树脂压力，树脂与镜面32a、33a和侧壁面34、35密接，被冷却固化，经过一定时间后，使可动模穴块36后退，离开侧壁面34，对应部分因树脂压力而变形。这时，若残存有树脂压力，树脂100的上述分离部分因局部压力开放成为与可动模穴块36侧壁面边缘形状相似的凸形状，若树脂压力为大气压以下，则树脂100的上述分离部分因局部脱模收缩成为相似凹形状，塑料透镜10形成不完全复制部21。

树脂100对着可动模穴块36的分离部分成为自由面，很容易变形，且在可动模穴块36因空隙关系热量难以逸散，比与模穴31其它壁面相接触部分剪温度高，优先发生树脂移动，收缩形成凹形状，所以，即使刚分离后为凸形状，最终不一定是凸形状。尤其当需要使充填压力的低压以使内部应变不对光学性能产生影响场合，模穴31内熔融树脂100以低压成形，在分离部分因冷却收缩形成凹形状、即缩孔优先发生。

因此，通过使用成形金属模30的注射模塑成形法，在塑料透镜10的与可动模穴块36的侧壁面对应部分上根据树脂压力不同形成凸形状或凹形状、即形成不完全复制部21，不残存树脂内压和内部应变，能以所要求的形状精度形成镜面11、12，得到光学精度良好的透镜。

5 另外，通过将不完全复制部21形成在镜面11、12的侧面，能高精度地形成透镜整体。通过将构成成形金属模30的模穴31的侧壁面34非边缘部分设为可动模穴块36的侧壁面，与镜面11、12连续而相邻接的位置不会成为不完全复制部21的边缘部，所以，不完全复制部21不会绕入到镜面11、12，能以低变形得到形状精度好的塑料透镜10。

10 这样，在本实施例中，通过设有不完全复制部21，即使是厚壁、厚度不等壁形状，塑料透镜10也能具有不残存树脂内压或内部应变的良好的形状精度和光学精度等，同时，通过制造成本低、适合大量生产的注射模塑成形法能以与薄壁成形品同等程度生产成本进行制作。

图3是本发明第二实施例的塑料成形品斜视图，其是通过上述第一实  
15 施例的成形方法成形的，因此，关于成形方法借用图2进行简单说明。

在图3中，本实施例的塑料透镜10包括镜面11、12及侧面13，在该侧面13上形成安装基准面(复制面)15及凹形状或凸形状的不完全复制部22以代替第一实施例的不完全复制部21，上述安装基准面15位于长度方向中央部，上述不完全复制部22位于该安装基准面15两侧薄壁部。

20 通过使用成形金属模30的注射模塑成形法，固定模穴块的被复制面设在构成成形金属模30的模穴31的侧壁面34的非边缘部分，进行密接复制形成安装基准面15，同时，可动模穴块配置在上述固定模穴块两侧，当注射充填到模穴31内的熔融树脂100表层冷却固化、树脂压力达到所定压力时，该可动模穴块后退形成空隙S，根据树脂压力，或因局部压力开放成为  
25 凸形状，或因局部脱模收缩成为凹形状，形成不完全复制部22。

因此，通过不完全复制部22能以高形状精度形成复制面11、12及安装基准面15。在以往注射模塑成形法中，诱导缩孔方法等场合，面整体成为凹状，无形状精度可言，不能以该面作为安装基准进行固定。而在本实施例中，通过在不完全复制部22之间同一侧面13上设置安装基准面15，  
30 能确保安装精度。

由于上述不完全复制部22设在塑料透镜10的薄壁部，所以，作为整

体不会残存树脂内压或内部应变，同时，能局部防止在薄壁部分产生树脂内压或内部应变。另外，不完全复制部 22 设在两处，能增大变形为凸形状或凹形状的面积，缩小可能会对光透过区域产生影响的深度。

5 这样，本实施例除了第一实施例的作用效果之外还有下述作用：在侧面 13 上设有安装基准面 15 场合，通过设置不完全复制部 22 由于安装基准面 15 的高形状精度能确保安装精度，同时能有效地缓和薄壁部的树脂内压或内部应变，更进一步提高光学精度。

图 4 是本实施例另一种变型例的塑料成形品斜视图，表示本实施例也适用于不需要设置安装基准面 15 场合。

10 图 5 是本发明第三实施例的塑料成形品斜斜视图，其是通过上述第一实施例的成形方法成形的，因此，关于成形方法借用图 2 进行简单说明。

在图 5 中，本实施例的塑料透镜 10 包括镜面 11、12 及侧面 13，在该侧面 13 上形成不完全复制部 23、24，以代替第一实施例的不完全复制部 21，上述不完全复制部 23 位于长度方向中央部，为大圆形的凹形状或凸形状，上述不完全复制部 24 位于该不完全复制部 23 两侧薄壁部，为小圆形的凹形状或凸形状。

20 通过使用成形金属模 30 的注射模塑成形法，三个可动模穴块设在构成成形金属模 30 的模穴 31 的侧壁面 34 的非边缘部分，当注射充填到模穴 31 内的熔融树脂 100 表层冷却固化、树脂压力达到所定压力时，上述可动模穴块后退形成空隙 S，根据树脂压力，或因局部压力开放成为凸形状，或因局部脱模收缩成为凹形状，形成不完全复制部 23、24。

25 所以，通过上述不完全复制部 23、24 能增大变形为凸形状或凹形状的面积，缩小可能会对光透过区域产生影响的深度，作为整体不会残存树脂内压或内部应变，同时，因不完全复制部 23 能局部防止在薄壁部产生树脂内压或内部应变。

另外，虽然对不完全复制部 23、24 形状并不作特别限定，但是如果将其边缘部形成为圆形，具有金属模加工容易的优点。

30 这样，本实施例除了第一实施例的作用效果之外还有下述作用：由于除不完全复制部 24 之外还设置大径的不完全复制部 23，能更有效地缓和树脂内压或内部应变，更进一步提高光学精度。

图 6 是本发明第四实施例的塑料成形品斜视图，其是通过上述第一实

施例的成形方法成形的，因此，关于成形方法借用图 2 进行简单说明。

在图 6 中，本实施例的塑料透镜 10 包括镜面 11、12 及侧面 13，在被镜面 11、12 所夹的侧面 13 上形成不完全复制部 25，以代替第一实施例的不完全复制部 21，上述不完全复制部 25 通过间隙与镜面 11、12 邻接，沿着弯曲面和平面形状形成相似形状的边缘部。

通过使用成形金属模 30 的注射模塑成形法，截面形状与侧面 13 相似的可动模穴块设在构成成形金属模 30 的模穴 31 的侧壁面 34 的非边缘部分，当注射充填到模穴 31 内的熔融树脂 100 表层冷却固化、树脂压力达到所定压力时，上述可动模穴块后退形成空隙 S，根据树脂压力，或因局部压力开放成为凸形状，或因局部脱模收缩成为凹形状，形成不完全复制部 25。

所以，通过上述不完全复制部 25 能增大变形为凸形状或凹形状的面积，缩小可能会对光透过区域产生影响的深度，作为整体不会残存树脂内压或内部应变，同时，即使在薄壁部也能均一防止发生树脂内压或内部应变。

这样，本实施例除了第一实施例的作用效果之外还有下述作用：由于设置大面积的不完全复制部 25，能更有效地缓和树脂内压或内部应变，更进一步提高光学精度。

下面参照图 8-9 说明本发明第五实施例。

图 7 是设有滑动自如的模穴块的注射模塑成形金属模纵截面图，下模 1 和上模 2 设有模穴块 4、5，上述模穴块形成复制面 3、3，由下模 1、上模 2、模穴块 4、5 和滑动自如的模穴块 6 形成用于注射模塑成形的模穴 7，滑动自如的模穴块 6 形成非复制面。

加热金属模保持在未达到树脂软化温度状态后，往上述模穴内注射充填已加热到软化温度以上的熔融树脂，然后，在上述复制面 3、3 上产生树脂压力，使树脂密接于该复制面上之后，冷却树脂以使其温度降低到低于软化温度。这时，使上述滑动自如的模穴块 6 滑动离开树脂，在树脂和模穴块 6 之间强制形成空隙，冷却树脂使其温度降低到低于软化温度之后，开模取出成形品，上面所述是注射模塑成形方法。

图 8、图 9 所示是本发明第五实施例的注射模塑成形金属模纵截面图，在滑动自如的模穴块 6 中央设有适度大小的通气道 8，这一点与图 7 金属模结构不同。若通气道口径大，充填到模穴的熔融树脂会侵入通气道 8 前端的通气口，但若通气道口径过小的话，气体注入就会不顺畅，该口径以

2/100mm-3/100mm 为宜。

使用上述金属模时，往上述模穴 7 内注射充填已加热到软化温度以上的熔融树脂，然后，在上述复制面 3、3 上产生树脂压力，使树脂密接于该复制面上之后，冷却树脂以使其温度降低到低于软化温度。这时，一边将  
5 气体从设在模穴块 6 上的至少一个通气道 8 向模穴内树脂 9 压入，一边使上述滑动自如的模穴块 6 朝箭头 B 方向滑动离开树脂，这样，在树脂 9 和模穴片 6 之间强制形成空隙 40，冷却树脂 9 使其温度降低到低于软化温度，此后，开模取出成形品。根据该方法以塑料成形品发生收缩程度低的充填压力成形场合，在冷却树脂以使其温度降低到低于软化温度过程中，使滑  
10 动自如的模穴块 6 滑动离开树脂时，从上述通气道 8 前端的通气口压入的气体进入树脂 9 和模穴块 6 之间，使得该滑动自如模穴块 6 易离开树脂 9。若使滑动自如的模穴块 6 滑动形成空隙 40，树脂 9 与模穴块 6 之间的密接力消失，随着树脂冷却所产生的收缩力可选择地施加于模穴块 6 形成的模穴面上。另外，由于空隙 40 内空气层，与该空气层相接的模穴面的热传  
15 导比其它模穴面(复制面 3)小，冷却慢，因此，模穴块 6 形成的模穴面上形成图 9 所示凹或凸形状 11，结果，能提高复制面的复制精度。

在本实施例中，树脂压力为低于或等于 60MPa 时，在树脂和模穴块 6 之间形成上述空隙。

图 10 是本发明第六实施例的注射模塑成形金属模纵截面图，其是在图  
20 8 金属模上附加压力控制装置，设有对模穴块 6 进行加压的油缸 41 以及控制加压压力的压力控制装置 42，通过压力控制装置 42 和油缸 41 调整模穴块 6 的驱动力，对模穴块 6 进行加压，使得模穴内树脂压力成为所定压力以上。

图 11 是本发明第七实施例的注射模塑成形金属模纵截面图，其是在滑  
25 动自如的模穴块 6 的外侧面上对称配置若干槽，槽深 2/100mm-3/100mm，形成若干通气道 8，气体从通气道 8 前端的通气口气压入树脂 9 和滑动自如模穴块 6 之间，形成空隙 10。即使在因滑动自如模穴块的模穴面小难以设置图 8 实施例通气道 8 场合，容易在该滑动自如的模穴块的外侧面上形成若干微细槽，在这类场合本实施例很有效。

30 本实施例的上述槽的宽度、深度与图 8 实施例通气道相同，孔径 2/100mm-3/100mm 是合适的。

图 12 是本发明第八实施例的注射模塑成形金属模纵截面图，从上述通气道前端的通气口压入的气体有时会绕入复制面，对复制面的形状精度带来坏影响，所以，本实施例在上述模穴块 6 形成的模穴面和复制面的连接面上设有阶梯结构 44，防止气体绕入复制面。该阶梯 44 的左右方向宽度、上下方向高度因气体注入压力而不同，但是至少必须 0.3mm，当气体注入压力为 0.1MPa-2MPa 场合，0.5-1mm 是适当的。

根据上述实施例，以塑料成形品发生收缩程度低的充填压力成形场合，在冷却树脂使其低于软化温度过程中，使滑动自如的模穴块滑动离开树脂时，从上述通气道压入的气体进入树脂和模穴块之间，使得滑动自如模穴块易离开树脂。若使滑动自如的模穴块滑动形成空隙，树脂与模穴块之间的密接力消失，随着树脂冷却所产生的收缩力施加于模穴块形成的模穴面上。另外，由于空隙内空气层，与该空气层相接的模穴面的热传导比其它模穴面(复制面)小，冷却慢，因此，模穴块形成的模穴面上形成凹或凸形状，结果，能提高复制面的复制精度。尤其当该成形品为透镜等光学元件场合，由于能将注射充填到金属模内的熔融树脂所产生的树脂压力设定为较低，能得到残留应变小的高精度成形品。

通过将上述滑动自如模穴块作离开树脂滑动、在树脂与模穴块间强制形成空隙的时期设定为树脂压力低于或等于 60MPa 时，能在滑动自如模穴块形成的模穴面上有意识、可选择地形成凹或凸形状。

通过将上述气体压力设定为 0.1MPa-2MPa 范围，易使滑动自如模穴块离开树脂。

在形成要求透明性的光学元件场合，可以使用软化温度为其玻璃化转变温度的非晶性树脂作为上述树脂，上述非晶性树脂可以是例如聚甲基丙烯酸树脂。聚碳酸酯树脂、脂环族丙烯酸树脂、非晶性聚烯烃树脂(例如，日本 Geon 株式会社，商品名：Geonex)、环状烯烃共聚物(例如，三井石商化学工业株式会社，商品名：Apel)等。另外，本成形法也可使用软化温度为其熔化温度的结晶性树脂。

对上述气体种类并不作特别限定，但是，若使用空气或氮气，既安全又廉价。

通过将上述通气道设于滑动自如模穴块上，能有效地使气体进入树脂与该模穴块之间，这样，滑动自如模穴块易与树脂分离。

通过设置对上述滑动自如模穴块加压的压力控制装置，使模穴内树脂压力达到所定压力以上，能高精度地将复制面复制到上述树脂上。

通过以由油缸或电动马达所构成的驱动装置使上述滑动自如模穴块滑动，使金属模结构简单化。

- 5 通过设置压力检测装置和滑动装置，根据来自上述压力检测装置的检测信息，滑动装置使上述模穴块滑动，能提高注射模塑成形的高精度复制面成形稳定性。

- 10 因使用树脂种类不同，有时上述滑动自如模穴块的金属面与成型品复制面之间密接力大，难以分离，会发生成型品变形。所以，在上述滑动自如模穴块的与树脂相接的面上用与树脂密接力低的材料施以表面处理，上述与树脂密接力低的材料可以是例如 TiN(氮化钛)、TiCN(氰化钛)、W<sub>2</sub>C(碳化钨)、DLC(金刚石类碳)、WC/C(碳化钨/复合碳)、含有特氟隆树脂的金属等，这样，上述滑动自如模穴块与树脂容易分离。

- 15 另外，TiN(氮化钛)、TiCN(氰化钛)、W<sub>2</sub>C(碳化钨)耐磨性好，通过在上述滑动自如模穴块的滑动面上用上述材料施以表面处理，能提高该滑动面的耐久性。

通过在复制面的与上述滑动自如模穴块的连接面上设有阶梯结构，能防止气体绕入复制面，避免对复制面形状精度带来坏影响。

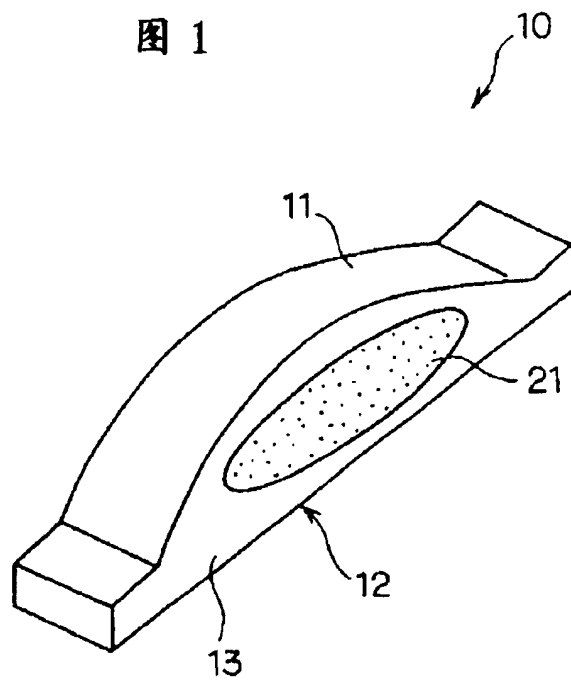


图 2 A

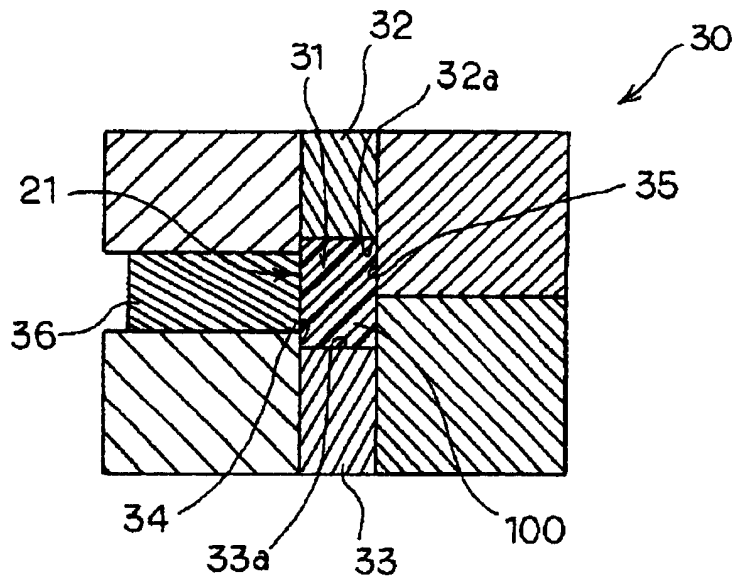


图 2 B

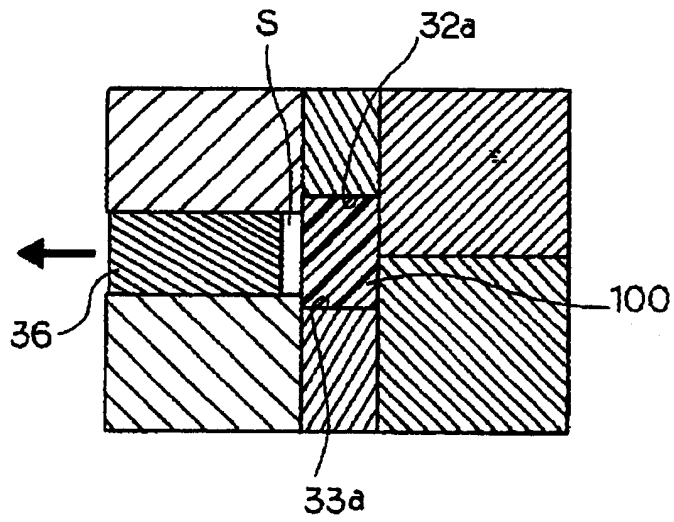


图 3

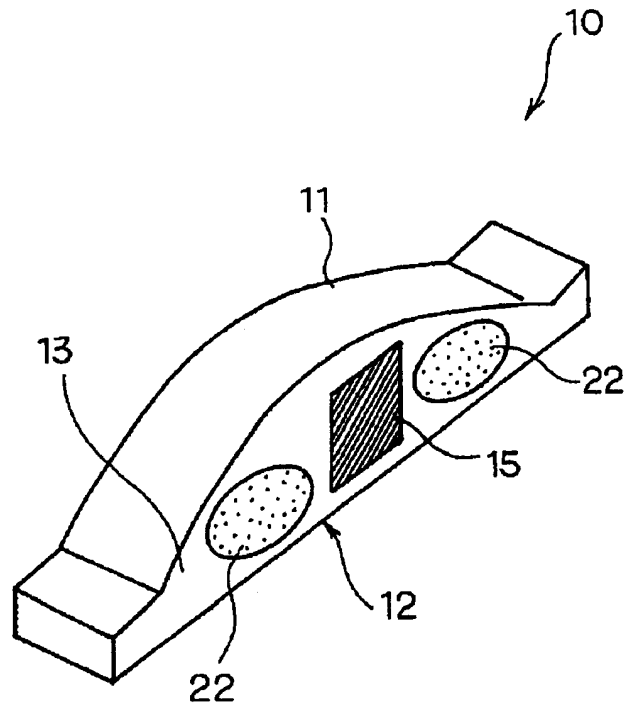


图 4

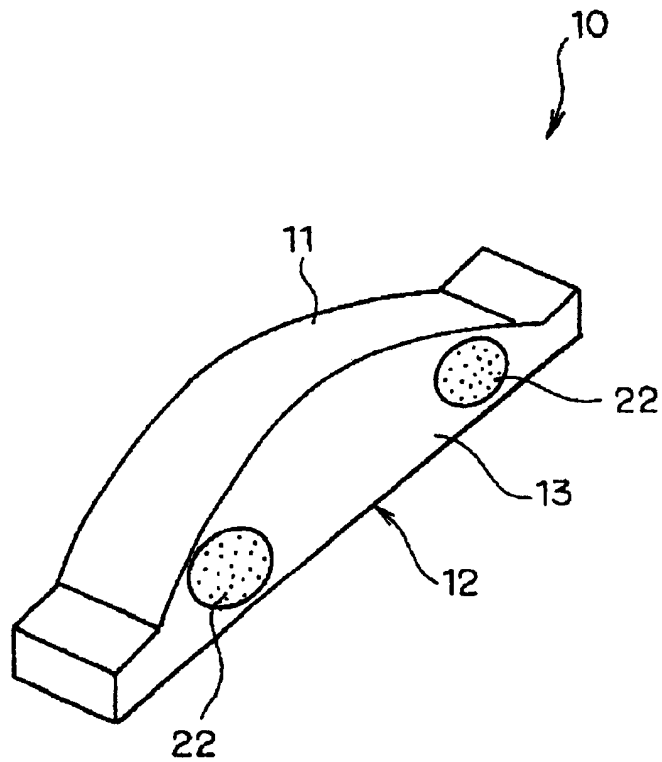


图 5

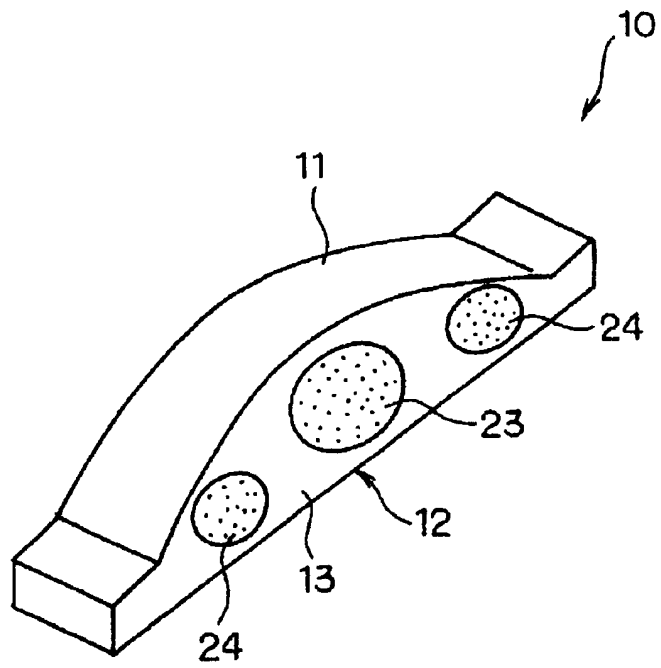


图 6

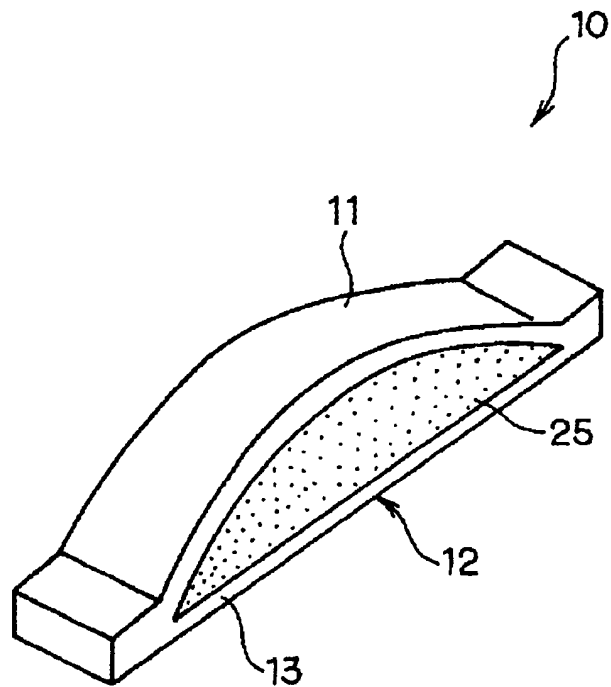


图7

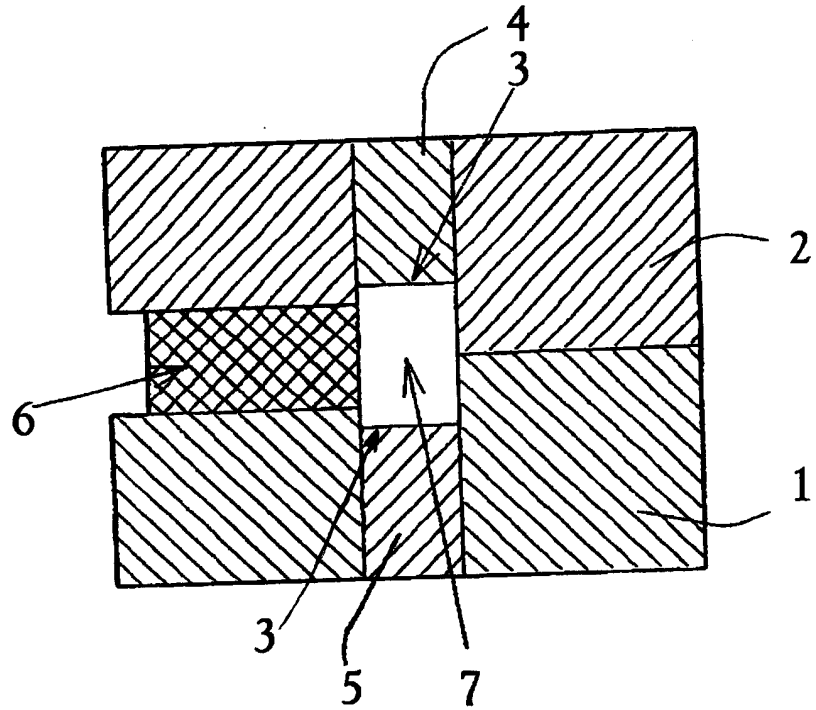


图8

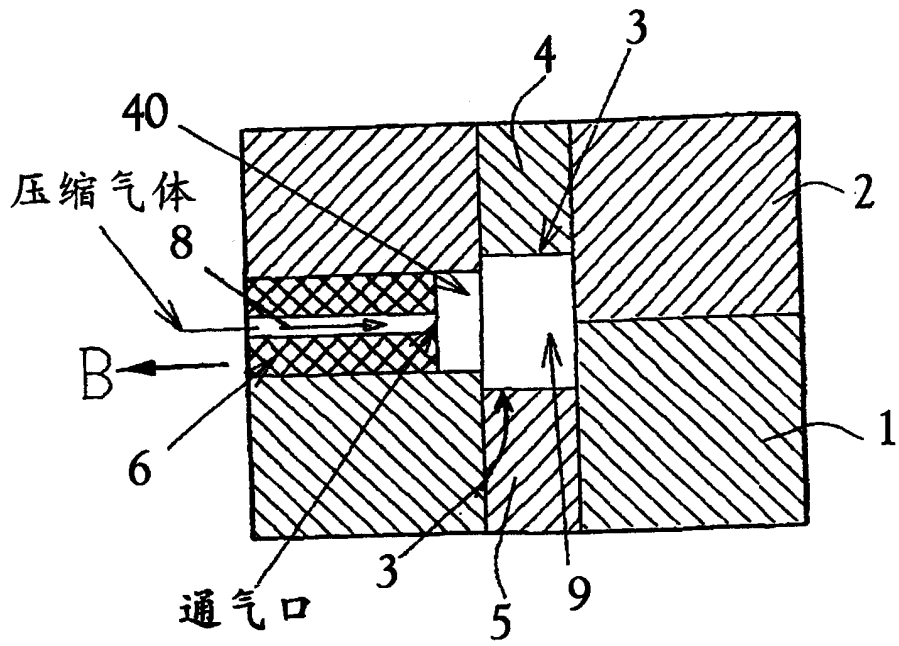


图9

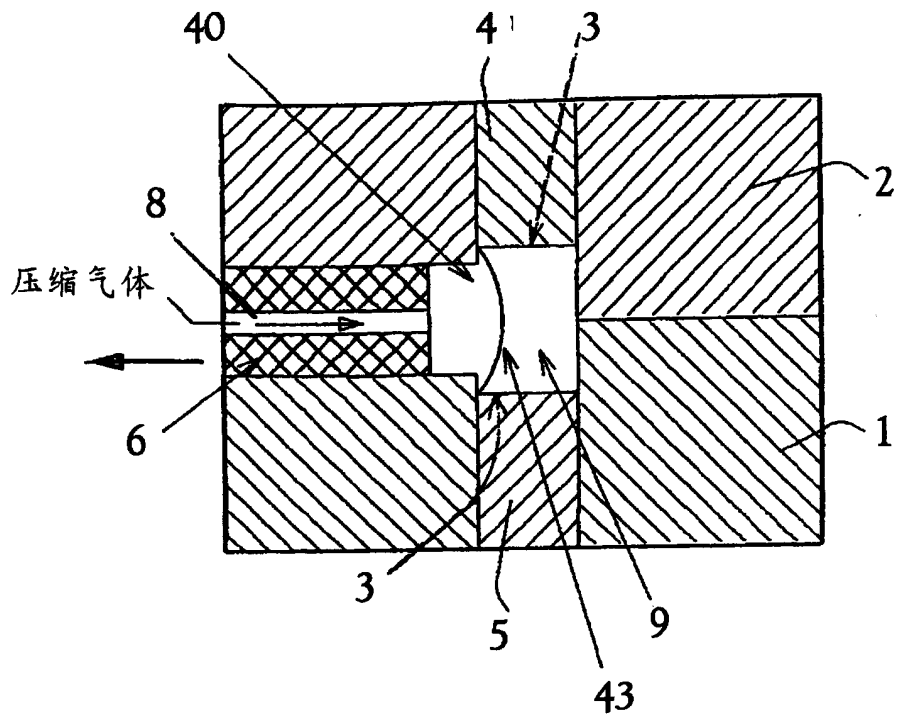


图10

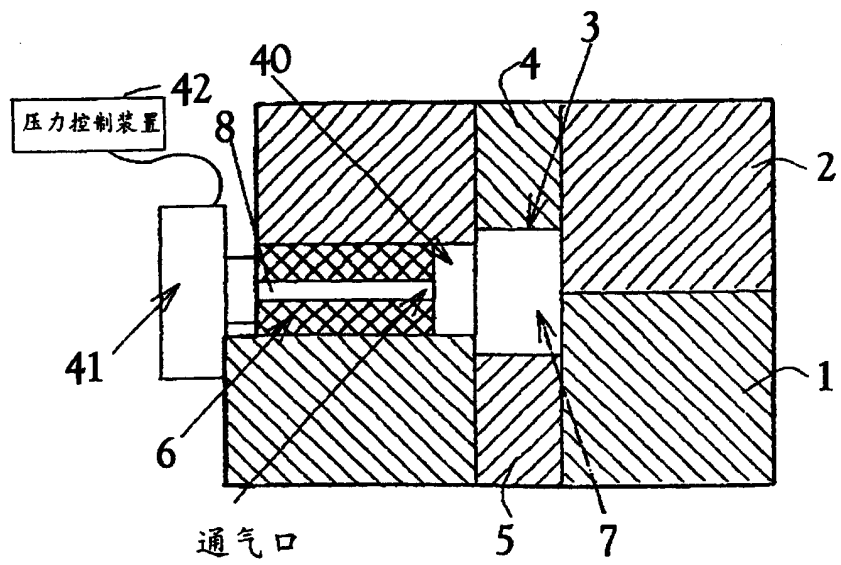


图11

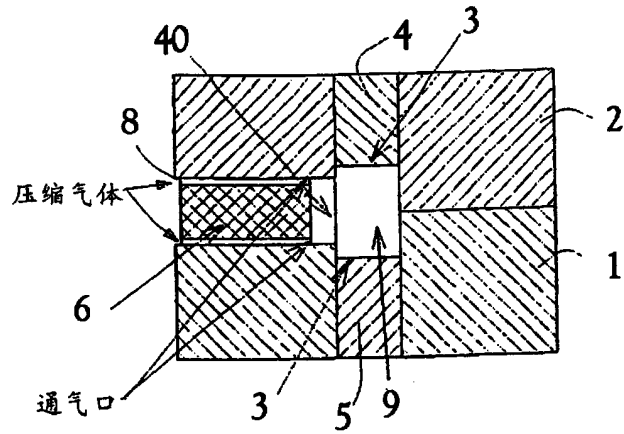


图12

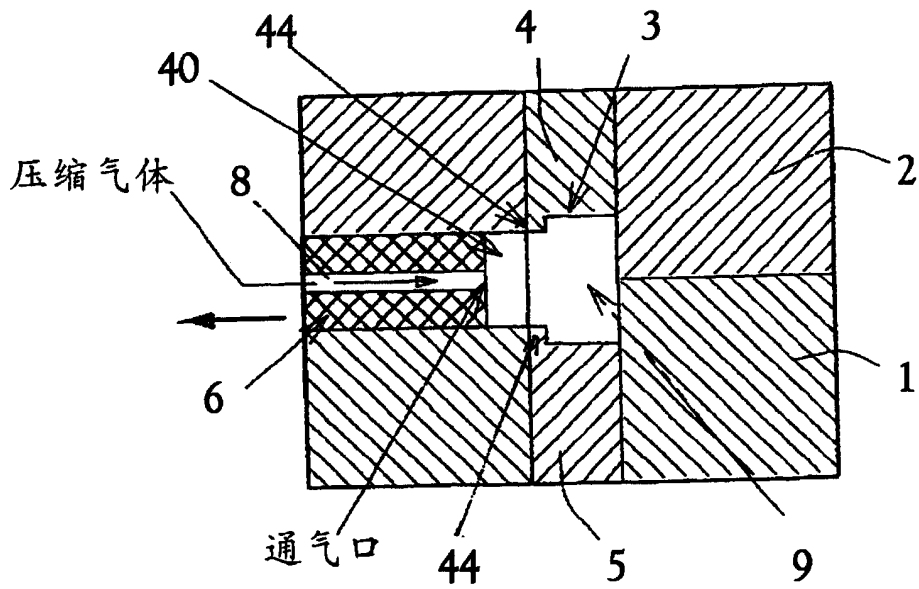


图13

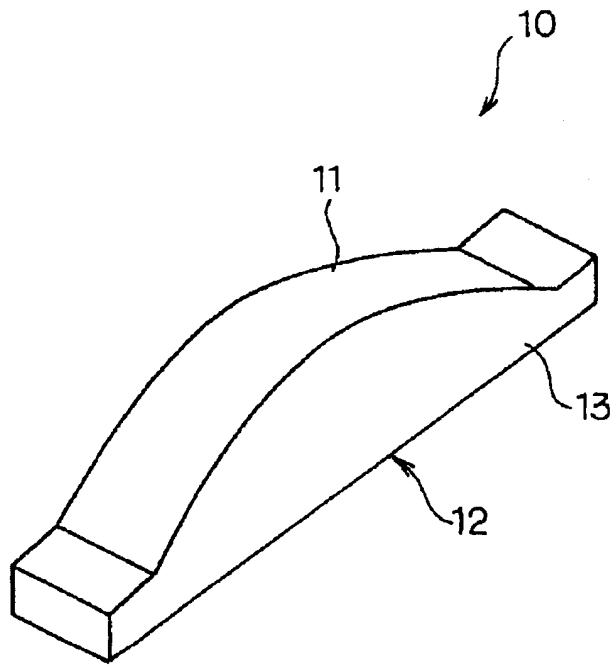


图14

