



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104108165 B

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201410068879.3

(22)申请日 2014.02.27

(30)优先权数据

2013-086171 2013.04.17 JP

(73)专利权人 松下知识产权经营株式会社

地址 日本大阪府

(72)发明人 冈本将一 佐藤照久 八色隆

结城正紘

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

司 31100

代理人 茅翊恣

(51)Int.Cl.

B29C 45/73(2006.01)

B29C 45/26(2006.01)

审查员 杨菁

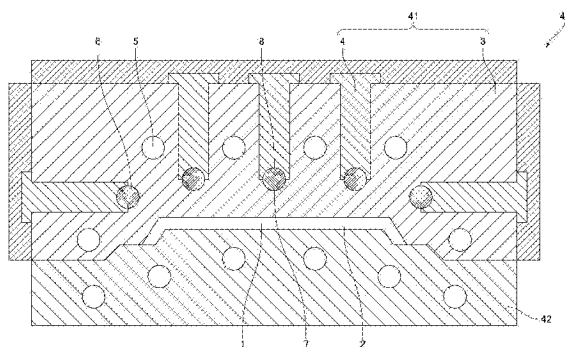
权利要求书1页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

注塑成形用模具和注塑成形方法

(57)摘要

一种注塑成形用模具和注塑成形方法,由第一嵌块(3)和多个第二嵌块(4)构成上模具(41),将筒形加热器(6)设于第一嵌块(3)与第二嵌块(4)的边界部分,并用第一嵌块(3)和第二嵌块(4)加以保持,使从筒形加热器(6)朝第二嵌块(4)的热传导效率比从筒形加热器(6)朝第一嵌块(3)的热传导效率小,因此,能提高模具的加热和冷却的性能,即便在进行成形间隔较短的连续成形生产的情况下,也不会损害外装成形件的外观品质,能提供状态良好的成形件。



1. 一种注塑成形用模具,由多个模具形成,并将树脂注入型腔来形成成形件,其特征在于,包括:

第一嵌块,该第一嵌块是所述模具的一个构成要素,并与所述型腔邻接;

槽,该槽以与所述型腔分离的方式形成于所述第一嵌块;

第二嵌块,该第二嵌块插入所述槽而成为所述模具的一个构成要素;

加热器,该加热器设于所述第一嵌块与所述第二嵌块的边界处;

冷却回路,该冷却回路对所述模具进行冷却;

所述第一嵌块的第一热传递部位,该第一热传递部位与所述加热器相对地对所述加热器的截面的靠近型腔的型腔表面的一半区域进行保持;以及

所述第二嵌块的第二热传递部位,该第二热传递部位与所述加热器相对,且位于比所述第一热传递部位更远离所述型腔的型腔表面一侧,以对所述加热器的截面的远离所述型腔表面的一半区域进行保持,

从所述加热器朝所述第二热传递部位的热传导效率比从所述加热器朝所述第一热传递部位的热传导效率小。

2. 如权利要求1所述的注塑成形用模具,其特征在于,

从各所述加热器到所述型腔为止的最短距离比从各所述冷却回路到所述型腔为止的最短距离小。

3. 如权利要求1所述的注塑成形用模具,其特征在于,

所述第一嵌块的形成材料的热膨胀系数比所述第二嵌块的形成材料的热膨胀系数小。

4. 如权利要求1所述的注塑成形用模具,其特征在于,

所述第一嵌块的形成材料的热传导率比所述第二嵌块的形成材料的热传导率大。

5. 如权利要求1所述的注塑成形用模具,其特征在于,

所述加热器呈圆筒形状,

所述第一热传递部位及所述第二热传递部位的截面形状呈圆弧状,

所述加热器的截面圆的半径即加热器半径、所述第一热传递部位的截面形状的半径即第一嵌块加热器保持部半径以及所述第二热传递部位的截面形状的半径即第二嵌块加热器保持部半径的关系为:

所述加热器半径 < 所述第一嵌块加热器保持部半径 < 所述第二嵌块加热器保持部半径。

6. 如权利要求1所述的注塑成形用模具,其特征在于,

在所述第二嵌块的所述第二热传递部位上设置有突起。

7. 如权利要求1所述的注塑成形用模具,其特征在于,

在所述第二嵌块上设置有凸缘面,当将所述第二嵌块插入所述槽时,所述凸缘面与所述第一嵌块的表面抵接,并在所述第二嵌块与所述加热器之间产生间隙。

8. 一种注塑成形方法,其特征在于,包括:

使用加热器对权利要求1至7中任一项所述的注塑成形用模具进行加热的工序;

朝所述注塑成形用模具的所述型腔中注入树脂的工序;

使用所述冷却回路来冷却所述注塑成形用模具的工序;以及

取出所述成形件的工序。

注塑成形用模具和注塑成形方法

技术领域

[0001] 本发明涉及树脂成形件的成形中使用的注塑成形用模具和使用该注塑成形用模具的注塑成形方法。

背景技术

[0002] 目前,在外装成形件等树脂成形件的注塑成形方法中,存在一种在模具的成形件的型腔附近配置电加热器,并在树脂注塑前使模具的成形件附近升温至树脂的玻璃化转变温度以上的方法(参照日本专利特开2010-264703号公报)。通过在模具升温后的状态下使树脂流入模具内,能使在流动中树脂与模具接触时产生的树脂固化延迟,从而能高精度地进行模具朝树脂的转印。因此,除了能使成形件的光泽感变好之外,还能利用产品形状、浇口个数来抑制分流的树脂流再次会合时所产生的熔合线。此外,通过在树脂填充结束后使冷却水流入模具内,对由加热器升温后的模具进行冷却,并冷却树脂来使树脂固化,以获得高品质外观的成形件。

[0003] 图8是例示出现有模具的结构的剖视图,其示出了上述日本专利特开2010-264703号公报中记载的模具结构。

[0004] 在图8中,构成模具的型腔的模具嵌块55是通过分割为具有型腔表面50的嵌块前侧构件51和不具有型腔表面50的嵌块后侧构件52而构成的。在嵌块前侧构件51上形成有从嵌块前侧构件51的背面到型腔表面50附近的槽56,在槽56中收容电加热器53,用嵌块后侧构件52封闭槽56,将电加热器53配置于形成于嵌块前侧构件51的槽56的最深部。藉此,能将电加热器53均匀地配置于型腔表面50,因此,当用电加热器53加热模具时,能以没有温度上升不均的方式急速加热模具,以抑制熔合线的产生。

[0005] 然而,在现有的模具中,在不具有型腔表面50的嵌块后侧构件52上具有冷却回路54,但在具有型腔表面50的嵌块前侧构件51上不具有冷却回路54。由此,即便流入型腔内的树脂的热量移动至嵌块前侧构件51,也没有用于冷却嵌块前侧构件51的冷却回路54。因此,嵌块前侧构件51只能通过从其与嵌块后侧构件52的接触面开始的散热来加以冷却,冷却效率较差。由此,在通过短时间的成形循环来进行连续成形的情况下,不能充分地冷却树脂的热量,无法在树脂完全固化的状态下将成形件从模具中取出。由此,存在因取出后的热收缩而产生翘曲变形这样的问题。或者,在冷却不充分的成形件的树脂壁厚较厚的部位产生缩孔,因此,存在损害外装成形件的品质这样的问题。

[0006] 另外,由于使嵌块后侧构件52与电加热器53接触,也可能会进行保持,因此会从电加热器53的接触面加热嵌块后侧构件52。藉此,不仅本来需要加热的型腔表面50,还会无用地加热到嵌块后侧构件52。藉此,由于要对加热后的嵌块后侧构件52进行冷却,因此,存在冷却性能变差、产生上述记载那样的翘曲变形、缩孔这样的问题。此外,由于冷却回路54配置于嵌块后侧构件52,因此,存在冷却回路54自身的温度上升而进一步使冷却性能变差这样的问题。

发明内容

[0007] 本发明解决上述现有的技术问题,其目的在于提供一种即便在进行成形间隔较短的连续成形生产的情况下,也不会损害外装成形件的外观品质、状态良好的成形件。

[0008] 为了实现上述目的,本发明的注塑成形用模具由多个模具形成,并将树脂注入型腔来形成成形件,其特征在于,包括:第一嵌块,该第一嵌块是上述模具的一个构成要素,并与上述型腔邻接;槽,该槽以与上述型腔分离的方式形成于上述第一嵌块;第二嵌块,该第二嵌块插入上述槽而成为上述模具的一个构成要素;加热器,该加热器设于上述第一嵌块与上述第二嵌块的边界处;冷却回路,该冷却回路对上述模具进行冷却;上述第一嵌块的第一热传递部位,该第一热传递部位对上述加热器进行保持;以及上述第二嵌块的第二热传递部位,该第二热传递部位对上述加热器进行保持,从上述加热器朝上述第二热传递部位的热传导效率比从上述加热器朝上述第一热传递部位的热传导效率小。

附图说明

[0009] 图1是表示本发明的注塑成形用模具的结构剖视图。

[0010] 图2是表示本发明的注塑成形用模具的温度变化的图。

[0011] 图3是说明本发明的注塑成形用模具的结构的主要部分放大剖视图。

[0012] 图4是说明本发明的注塑成形用模具因加热冷却而产生的状态变化的图。

[0013] 图5是说明本发明的注塑成形用模具的加热工序的图。

[0014] 图6是说明本发明的注塑成形用模具的筒形加热器的保持状态的图。

[0015] 图7是表示本发明的注塑成形用模具的结构例的主要部分剖视图。

[0016] 图8是例示出现有模具的结构剖视图。

具体实施方式

[0017] 有时会将薄型TV、车辆导航系统等商品的外装零件等作为树脂成形件,使用注塑成形用模具来加以成形。

[0018] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0019] 图1是表示本发明的注塑成形用模具的结构剖视图,其是表示用于将外装成形件成形的模具结构的图。

[0020] 在图1中,注塑成形用模具40由上模具41和下模具42构成,将上模具41和下模具42合在一起时所形成的空间构成为树脂成形件的成形区域即型腔1。型腔1的型腔表面2成为树脂成形件的外层面,在要求高光泽面的情况,进行镜面抛光。上模具41被分割为第一嵌块3和第二嵌块4。第一嵌块3具有型腔1的型腔表面2和第一嵌块冷却回路5。另外,在上模具41的第一嵌块3与第二嵌块4的边界区域设有通过使电流流动来对模具进行加热的加热器即筒形加热器6,筒形加热器6固定于模具(未图示)。筒形加热器6的截面的一半区域与第一嵌块3接触,或者被保持成隔着规定的间隔,其余的一半区域与第二嵌块4接触,或被保持成隔着规定的间隔。筒形加热器6与第一嵌块3相对的区域为第一热传递部位7,筒形加热器6与第二嵌块4相对的区域为第二热传递部位8,第一热传递部位7位于比第二热传递部位8更靠近型腔表面2的一侧。此处,在筒形加热器6呈圆筒形的情况下,第一热传递部位7及第二热

传递部位8呈半圆筒形状。此外,由第一嵌块3的第一热传递部位7和第二嵌块4的第二热传递部位8构成用于对圆筒形状的筒形加热器6进行保持的部分。另外,作为筒形加热器6和第一嵌块冷却回路5的位置关系,如图1所示,以用第一嵌块3的第一热传递部位7和第二嵌块4的第二热传递部位8夹住筒形加热器6的方式使筒形加热器6位于距型腔1较近的位置,且在比起筒形加热器6距型腔1更远的位置配置第一嵌块冷却回路5。另外,以围住型腔1的方式在各筒形加热器6之间配置一个或多个第一嵌块冷却回路5。即,各筒形加热器6与型腔1的最短距离比各第一嵌块冷却回路5与型腔1的最短距离短,筒形加热器6设于距型腔1一定的距离范围中,各第一嵌块冷却回路5被配置成围住筒形加热器6及型腔1。

[0021] 本发明的注塑成形用模具的特征是:如上所述,将筒形加热器6设于第一嵌块3与第二嵌块4的边界部分,并用第一嵌块3和第二嵌块4加以保持,使从筒形加热器6朝第二嵌块4的热传导效率比从筒形加热器6朝第一嵌块3的热传导效率小。根据上述结构,能提供一种可提高模具的加热和冷却的性能,即便在进行成形间隔时间较短的连续成形生产的情况下,也不会损害外装成形件的外观品质而处于良好状态的成形件。

[0022] 图2是表示本发明的注塑成形用模具的温度变化的图,是示出了用于使外装成形件成形的各成形工序的型腔表面2(参照图1)的模具温度的图表。在图2中,横轴表示时间(sec),纵轴表示型腔表面2(参照图1)的模具温度(°C)。

[0023] 当进行注塑成形时,从成形前、或一个循环前的开模/取出工序9开始,利用筒形加热器加热注塑成形用模具,以使型腔表面升温。然后,从合模工序10到注塑/保压工序11即将开始为止、即在树脂被注入模具之前,使型腔表面的温度升高至比树脂的玻璃化转变温度12高10°C~20°C左右的温度。例如,在使用ABS树脂作为成形用树脂的情况下,相对于110°C左右的玻璃化转变温度12,将型腔表面的温度设定为120°C~130°C左右。若仅型腔表面的温度上升,则与流动的树脂接触的部分处于高温状态,因此,能使树脂的固化延迟。因此,除了熔合线能消失之外,还能提高成形压力的传播,因此,能高精度地进行模具朝树脂的转印,从而能获得高光泽状态的成形件。此外,若能获得生产率良好、外观品质良好的成形件,则能削减进行涂装处理等成形后的后装饰的工序,能削减涂料等资源,除此之外,还能实现树脂构件的循环。由此,若因第一热传递部位而仅使型腔表面的温度上升,则在成形上没有问题,即便位于型腔表面相反一侧的第二热传递部位的模具温度上升,对于提高成形件的品质也没有意义。相反地,当从图2的注塑/保压工序11开始在冷却工序13中对模具进行冷却时,需对第二热传递部位附近进行冷却,导致冷却效率降低。因此,当进行成形间隔较短的连续成形生产时,如上所述,会产生成形件的翘曲变形、缩孔,使外观品质变差。由此,第二热传递部位中的第二嵌块的构成材料的热传导率比第一热传递部位的构成材料的热传导率低是较为理想的。

[0024] 图3是说明本发明的注塑成形用模具的结构的主要部分放大剖视图,其是表示第一嵌块3和第二嵌块4的组装状态的详细情况的图。

[0025] 如图3所示,在第一嵌块3的与型腔表面2相反一侧的面上设置有用供第二嵌块4插入的槽43,以供第二嵌块4的前端部分插入该槽43中。此时,也能采用以下结构:在第二嵌块4上设置第二嵌块凸缘面14,使第二嵌块凸缘面14与第一嵌块3的表面接触,并在筒形加热器6与第二嵌块4的前端的第二热传递部位8之间形成第二热传递部位间隙15。根据该结构,第二嵌块4不会下压筒形加热器6,因此,能抑制形成于筒形加热器6与第一嵌块3的第一

热传递部位7之间的第一热传递部位间隙16缩短。一般上述筒形加热器6与模具的间隙越小,则筒形加热器6与第一嵌块3及第二嵌块4的间隙越小,从而促进了朝模具的热传导,能对模具进行急速加热。

[0026] 此处,如上所述,为了在短时间内进行高效的加热冷却,当利用第一嵌块3的加热使型腔表面2升温时,最好不对第二嵌块4进行多余的加热,另外,即便热量传递至第二嵌块4,最好尽量不将该热量传递至第一嵌块3,与第一嵌块冷却回路5独立地对第二嵌块4进行控制,以单独对第二嵌块4进行冷却。因此,也可将第一嵌块3与第二嵌块4的接触面仅设为第二嵌块凸缘面14,对于其它面设置空气绝热层17,能通过减小接触表面积来防止从第二嵌块4朝第一嵌块3的热传导。另外,由于第二嵌块4被筒形加热器6加热,因此,还设置第二嵌块冷却回路18,通过使冷却水在该第二嵌块冷却回路18中流动,也能将第二嵌块4的温度保持于比第一嵌块3低10℃左右的状态。

[0027] 另外,为了进一步高效地进行第一嵌块3的加热冷却,不使第一嵌块3的热量传导至固定侧模板19是有效的,也可还设置用于将第二嵌块4固定于第一嵌块3的隔热板20。作为隔热板20的材质,使用例如SUS304这样的热传导性较低的材料是较为理想的。在该情况下,其热传导率为16.2W/mK,另外,若对第一嵌块3使用例如冷模具钢(日文:冷間ダイス鋼)(SKD11),则其热传导率为22.2W/mK,降低了从第一嵌块3朝固定侧模板19的热传导,能提高第一嵌块3的热响应性,并能进一步高效地进行第一嵌块3的加热冷却。另外,在第二嵌块4中,若使用例如SUS304这样的热传导性较低的材料,则其热传导率为16.2W/mK,能防止将由筒形加热器6产生的加热的影晌、由上述第二嵌块冷却回路18产生的冷却的影晌传递至第一嵌块3,因此,能进一步期待第一嵌块3的热响应性的提高。

[0028] 这样,通过设置成从筒形加热器6朝第二嵌块4的热传导效率比从筒形加热器6朝第一嵌块3的热传导效率低的注塑成形用模具及注塑成形方法,能有效地进行第一嵌块3的型腔表面2的加热冷却,即便进行成形间隔较短的连续成形生产,也能获得不存在熔合线、光泽感不足、树脂厚壁部的缩孔、从模具取出后的翘曲变形等不良、外观品质良好的状态的成形件。

[0029] 图4是说明本发明的注塑成形用模具的加热冷却的状态变化的图,其是表示加热冷却工序中的第一嵌块3及第二嵌块4与筒形加热器6的间隙推移的图。图4(a)是冷却时的模具状态图,由第二嵌块4和筒形加热器6形成第二热传递部位间隙15。另外,图4(b)是加热时的模具状态图,与图4(a)相同,由第二嵌块4和筒形加热器6形成第二热传递部位间隙15。另外,对于与图1~图4相同的部分或相当的部分标注相同的符号,并省略一部分说明。

[0030] 一般而言,第二热传递部位间隙15越小,则筒形加热器6与第二嵌块4的距离越小,提高了从筒形加热器6朝第二嵌块4的热传导效率,容易将筒形加热器6的热量传递至第二嵌块4,因此,提高了加热效率。因此,加热时第二嵌块4的温度会过度上升,导致冷却时的效率变差。因此,通过增大第二热传递部位间隙15,减少了筒形加热器6与第二嵌块4的接触面积,难以将筒形加热器6的热量传递至第二嵌块4,因此,能抑制加热。然而,当第二热传递部位间隙15超过一定的间隔、例如0.5mm时,筒形加热器6与第二嵌块4的间隔过大,从而不能将筒形加热器6的热量传递至第二嵌块4。由此,仅筒形加热器6发热,而第二嵌块4不被加热,可能使筒形加热器6因异常升温而断裂、破损。由此,第二热传递部位间隙15不可采用超过0.5mm的设定,同样地,在第一热传递部位间隙16中,也不可采用超过0.5mm的设定。

[0031] 此处,也可将第二嵌块4的热膨胀系数设定成比第一嵌块3的热膨胀系数大。通过采用上述结构,当将图4(a)的第二热传递部位间隙15与图4(b)的第二热传递部位间隙15进行比较时,图4(b)即加热工序时的第二热传递部位间隙15比冷却工序时的第二热传递部位间隙15小,这是较为理想的。其原因是:由于将第二嵌块4的热膨胀系数设定成比第一嵌块3大,因此,当加热模具而使第一嵌块3与第二嵌块4上升至相同的温度时,第二嵌块4的深度即第二嵌块突出量21的热膨胀量比槽43的深度即第一嵌块凹入量22的热膨胀大,因此,产生第一嵌块3与第二嵌块4的热膨胀差23,相应地第二嵌块4朝与筒形加热器6接触的方向膨胀,因此,第二热传递部位间隙15变小。另外,利用第二嵌块4的膨胀将筒形加热器6朝第一嵌块3的方向按压时,第一热传递部位间隙16也同时变小。此外,如上所述,通过使第一热传递部位间隙16变小,从而使筒形加热器6与第一嵌块3的间隔减小,容易将筒形加热器6的热量传递至第一嵌块3,因此,能提高加热效率。

[0032] 另外,相反地,在冷却时,第二嵌块突出量21的热收缩量比第一嵌块凹入量22的热收缩量大,因此,第二嵌块4朝远离筒形加热器6的方向收缩,第二热传递部位间隙15变大。在连续成形中,冷却时的第二热传递部位间隙15最大,但当将此时的第二热传递部位间隙15设定为0.5mm以上时,如上所述筒形加热器6可能因异常升温而断裂、破损。因此,需将第二热传递部位间隙15设定为0.5mm以下。另外,为了提高模具的冷却效率,需要不朝模具施加多余的热量,较为理想的是,将冷却时的第二热传递部位间隙15设定为0.1mm以上不与筒形加热器6接触。通过扩大筒形加热器6与第二嵌块4的间隔,在冷却时尽量不将筒形加热器6的热量传递至第二嵌块4,能提高模具的冷却效率。另外,通过积极地使冷却时的第二热传递部位间隙15不与筒形加热器6接触,朝第一嵌块3的方向按压筒形加热器6的力也必然减小,因此,第一热传递部位间隙16也变大,在冷却时尽量不将筒形加热器6的热量传递至第一嵌块3,能期待模具冷却效率的进一步提高。

[0033] 例如,若在第一嵌块3的材质中使用冷模具钢(日文:冷間ダイス鋼)(SKD11),则其热膨胀系数为 $11.7 \times E-6(1/K)$,另外,若在第二嵌块4的材质中使用铝,则其热膨胀系数为 $23.1 \times E-6(1/K)$ 。此外,将图4(a)的状态这样的冷却时的第二热传递部位间隙15设定为0.15~0.2mm左右。此时的模具温度为50℃,在从该状态开始转移至加热工序而将模具温度提高至130℃的情况下,其温度差为80℃,第一嵌块3与第二嵌块4的热膨胀差23产生,但在将第二嵌块突出量21和第一嵌块凹入量22的长度设为100mm的情况下,根据第一嵌块3与第二嵌块4的热膨胀系数的差 $11.4 \times E-6(1/K) \times 80^\circ\text{C} \times 100\text{mm}$ 计算出,热膨胀差23为0.09mm。筒形加热器6自身也因发热而发生热膨胀,因此,若例如在其主要的材料中使用SUS304,则其热膨胀系数为 $17.5 \times E-6(1/K)$,若将筒形加热器的直径设为6mm,加热时温度上升至约500℃,则因热膨胀而使直径变大约0.05mm,第二热传递部位间隙15变小约0.03mm。由此,与上述热膨胀差23的约0.09mm相加,第二热传递部位间隙15在加热时与冷却时的差为约0.12mm。其结果是,在将冷却时的第二热传递部位间隙15设为0.15~0.2mm的情况下,加热结束时第二热传递部位间隙15最小,为0.03~0.08mm,此时能设定成筒形加热器6的热效率在连续成形中的工序中达到最佳,且能在冷却时防止筒形加热器6的传热。

[0034] 如上所述,将第一嵌块3和第二嵌块4中使用的材质的热膨胀系数的关系设定为第一嵌块热膨胀系数<第二嵌块热膨胀系数,因此,第二嵌块4与筒形加热器6的间隙在冷却工序时变大,第一嵌块3与筒形加热器6的间隙在加热工序时变小。第二嵌块4与筒形加热器

6的间隙变大,难以加热第二嵌块4,因此,能提高模具的冷却效率。另外,第一嵌块3与筒形加热器6的间隙在加热工序时变小,因此,能提高模具的加热效率。如上所述,能在短时间内进行充分的模具加热冷却,即便进行成形间隔较短的连续成形生产,也能在不存在熔合线、光泽感不足、树脂厚壁部的缩孔、从模具取出之后的翘曲变形等不良、外观品质良好的状态下获得成形件。

[0035] 图5是说明本发明的注塑成形用模具的加热工序的图,其是表示由筒形加热器6的加热产生的热传播的图。另外,对于与图1~图5相同的部分或相当的部分标注相同的符号,并省略一部分说明。作为比较例,图5(a)是不具有第二嵌块4,在第一嵌块3上形成有通孔,并朝该通孔插入筒形加热器6的注塑成形用模具的剖视图。在该比较例中,将从开始加热起 t_1 秒后的热传播的到达设为第一嵌块第一热传播24,将 t_2 秒后的热传播的到达设为第一嵌块第二热传播25。另外,即便将模具分割为第一嵌块3和第二嵌块4来加以构成,若第一嵌块3和第二嵌块4的材质是相同的,则也会实现与该比较例相同的热传播。图5(b)是本发明的以第一嵌块3的热传导率 $>$ 第二嵌块4的热传导率的方式形成的注塑成形用模具的剖视图,从开始加热起 t_1 秒后的第一嵌块的热传播的到达为第一嵌块第一热传播24,第二嵌块的热传播的到达为第二嵌块第一热传播26。

[0036] 此处,在将到加热工序结束为止所花费的加热时间设为 t_2 秒的情况下,当通过热传播的加热使型腔表面2升温时,将型腔表面2上的、相邻的两个筒形加热器6的第一嵌块第二热传播25的交点设为最低升温点27。必须使该最低升温点27的温度升温至树脂的玻璃化转变温度以上。此时,如图5(a)所示,当筒形加热器6呈同心圆状均匀地传播热量时,会加热至本来不需要加热的第一嵌块冷却回路5的附近,因此,需要对其进行冷却。因此,为了通过型腔表面2的冷却将树脂冷却至能取出的温度,很费时间。因此,若如图5(b)所示以第一嵌块3的热传导率 $>$ 第二嵌块4的热传导率的方式加以形成,则能将热传播的到达分割为第一嵌块第一热传播24和第二嵌块第一热传播26。因此,在利用第一嵌块第一热传播24使型腔表面2的温度升高至树脂的玻璃化转变温度以上的情况下,由第二嵌块第一热传播26产生的第二嵌块4的升温比第一嵌块3少。通过在加热时将第二嵌块4保持为比第一嵌块3低的温度,即便削减了冷却工序的时间,也能充分地冷却模具整体,并冷却树脂内部的热量,从而能在从模具中取出之前促进充分的固化。其结果是,能防止缩孔、翘曲变形等外观品质不良。另外,在图5(b)中,为了说明而仅将来自筒形加热器6的热传播作为第一嵌块第一热传播24及第二嵌块第一热传播26加以图示,但实际上从第一嵌块3朝第二嵌块4进行了热传播。然而,为了容易理解而省略了该从第一嵌块3朝第二嵌块4的热传播。

[0037] 另外,在如上所述将第二嵌块4的热传导率设定得较低的情况下,当设定得过低时,筒形加热器6的热量未被传递至模具,仅筒形加热器6的温度上升,导致因异常升温而产生的断裂等筒形加热器6的故障。因此,将第二嵌块的热传导率设定为 8W/mK 以上是较为理想的。

[0038] 如上所述,通过将第一嵌块3和第二嵌块4中使用的材质的热传导率的关系设为第一嵌块热传导率 $>$ 第二嵌块热传导率,能减少型腔表面2以外的多余加热以抑制冷却所需的热量。因此,能提高模具的冷却效率,并能在短时间内实现充分的模具加热冷却。因此,即便进行成形间隔较短的连续成形生产,也能在不存在树脂厚壁部的缩孔、从模具取出后的翘曲变形等不良、外观品质良好的状态下获得成形件。

[0039] 图6是说明本发明的注塑成形用模具的筒形加热器的保持状态的图,其是示出了用第一嵌块3和第二嵌块4保持筒形加热器6时的详细情况的图。

[0040] 在图6中,以提高筒形加热器6的加热效率为目的,尽量减小由第一嵌块3和筒形加热器6形成的间隙是较为理想的。然而,若例如在筒形加热器6的主要材料中使用SUS304,则其热膨胀系数为 $17.5 \times E-6(1/K)$,若将筒形加热器直径28设为6mm,加热时温度上升至约 500°C ,则因热膨胀使直径变大约0.05mm。因此,由筒形加热器6自身的发热产生的热膨胀预计在半径上为0.03mm左右,另外加工精度误差也最好预计为0.02mm左右间隙。因此,在例如筒形加热器直径28=6mm的情况下,将第一嵌块加热器保持半径29设定为 $D/2+0.05\text{mm}=3.05\text{mm}$ 左右。其中,将筒形加热器直径28设为Dmm。另外,如上所述,即便对第二嵌块4进行加热,也不会对成形件的品质提高产生影响,相反地会导致冷却效率变差,因此,尽量不加热是较佳的。因此,将由第二嵌块4和筒形加热器6形成的间隙设定得较大是较为理想的。因此,只要将第二嵌块加热器保持半径30设定为 $D/2+0.1\text{mm}=3.1\text{mm}$ 左右即可。然而,当相反地过大时,第二嵌块4完全不与筒形加热器6接触,另外,即便局部接触,第二嵌块4按压筒形加热器6的力变小,筒形加热器6不会被朝第一嵌块3的方向按压,由第一嵌块3和筒形加热器6形成的间隙会变大。由此,较为理想的是,在使第二嵌块加热器保持半径30的中心即第二嵌块加热器保持半径中心31从第一嵌块加热器保持半径29的中心朝第一嵌块3一侧移动约0.07mm的状态下形成第二嵌块加热器保持半径30。这样,使第一嵌块加热器保持半径29比第二嵌块加热器保持半径30小,或者,进一步使第二嵌块加热器保持半径中心31从第一嵌块加热器保持半径29的中心朝第一嵌块3一侧移动。藉此,当将第二嵌块4的与筒形加热器6间隙最小的部位设为筒形加热器按压点32时,在筒形加热器按压点32的位置,能将由第二嵌块4和筒形加热器6形成的间隙局部减小至0.03mm左右大致接触的值。藉此,能在筒形加热器按压点32局部朝第一嵌块3一侧进行按压,并能将由第二嵌块4和筒形加热器6形成的间隙设定得较大,从而能减小朝第二嵌块4的加热。

[0041] 如上所述,通过将第一嵌块加热器保持半径29和第二嵌块加热器保持半径30的关系设为筒形加热器6的半径 $<$ 第一嵌块加热器保持半径29 $<$ 第二嵌块加热器保持半径30,能减小朝第二嵌块4的加热。因此,通过减少型腔表面2以外的多余加热来抑制冷却所需的热量,能提高模具的冷却效率。由此,能在短时间内进行充分的模具加热冷却,即便进行成形间隔较短的连续成形生产,也能在不存在树脂厚壁部的缩孔、从模具取出之后的翘曲变形等不良、且外观品质良好的状态下获得成形件。

[0042] 图7是表示本发明的注塑成形用模具的结构例的主要部分剖视图,其是示出在保持筒形加热器6的结构中、在第二嵌块34的加热器保持面上设有保持突起33的结构的图。另外,对于与图1~图7相同的部分或相当的部分标注相同的符号,并省略一部分说明。

[0043] 如上所述,以提高筒形加热器6的加热效率为目的,尽量减小由第一嵌块3和筒形加热器6形成的间隙是较为理想的,但即便加热第二嵌块34,对于成形件的品质提高也没有影响,相反地会导致冷却效率变差,因此,尽量不加热是较佳的。因此,将由第二嵌块34和筒形加热器6形成的间隙设定得较大是较为理想的。因此,只要将第二嵌块加热器保持半径30设定为 $D/2+0.1\text{mm}$ 左右即可。然是,当相反地过大时,则无法将筒形加热器6按压于第一嵌块3来加以固定,由第一嵌块3和筒形加热器6形成的间隙会变大。由此,为了利用第二嵌块34保持筒形加热器6,设置保持突起33,通过将保持突起33和筒形加热器6形成的间隙设定

为0.04mm左右,能局部地朝第一嵌块3一侧按压,并能将由第二嵌块34和筒形加热器6形成的间隙设定得较大,从而能减小第二嵌块34的加热。

[0044] 如上所述,通过设置保持突起33,能用第二嵌块34的保持突起33保持筒形加热器6,并能确保第二嵌块34的没有保持突起33的部分和筒形加热器6的间隙,从而能减少型腔表面2以外的多余加热而抑制冷却所需的热量。因此,能提高模具的冷却效率,并能在短时间内实现充分的模具加热冷却。因此,即便进行成形间隔较短的连续成形生产,也能在不存在树脂厚壁部的缩孔、从模具取出后的翘曲变形等不良、外观品质良好的状态下获得成形件。

[0045] 另外,在以上的说明中,对由第一嵌块和第二嵌块构成上模具、并在第一嵌块与第二嵌块的边界处设置筒形加热器的情况进行了说明,但也可由第一嵌块和第二嵌块构成下模具或上模具和下模具这两个模具,并在第一嵌块与第二嵌块的边界处设置筒形加热器。另外,注塑成形用模具可以不仅由下模具和上模具这两个模具构成,也可由三个以上的模具构成。

[0046] 在以上的说明中仅示出了一例,若应用本发明的成形模具及其成形方法,则在多种外装成形件中,即便在进行成形时间短、生产率较高的连续成形的情况下,也能在不存在熔合线、光泽感不足、缩孔、翘曲变形这些不良、外观品质良好的状态下获得成形件。例如,根据本发明的注塑成形用模具结构,不仅能获得生产率良好、外观品质良好的成形件,也能削减进行涂装处理等成形后的后装饰工序,能削减涂料等资源,除此之外,还能实现树脂构件的循环。

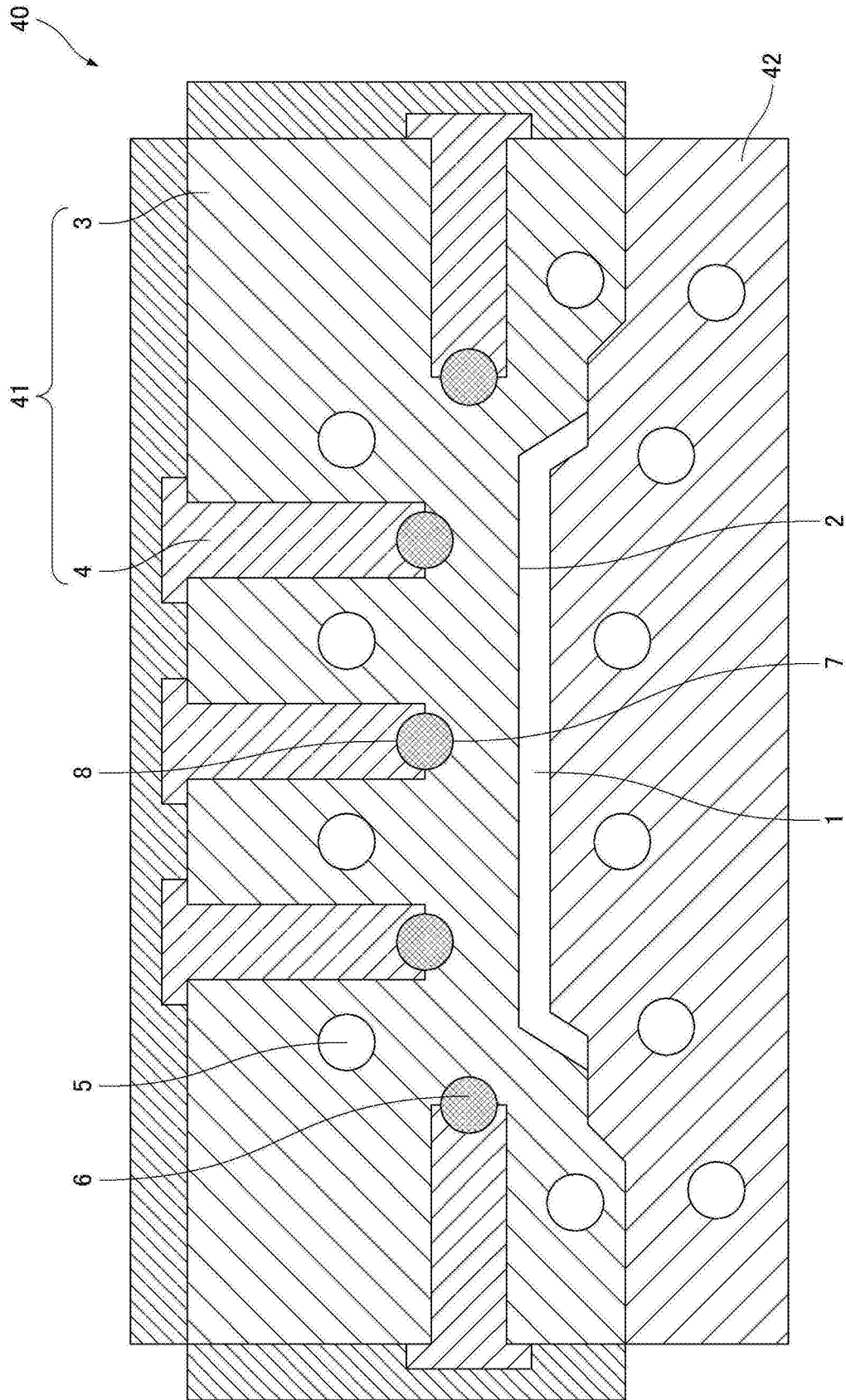


图1

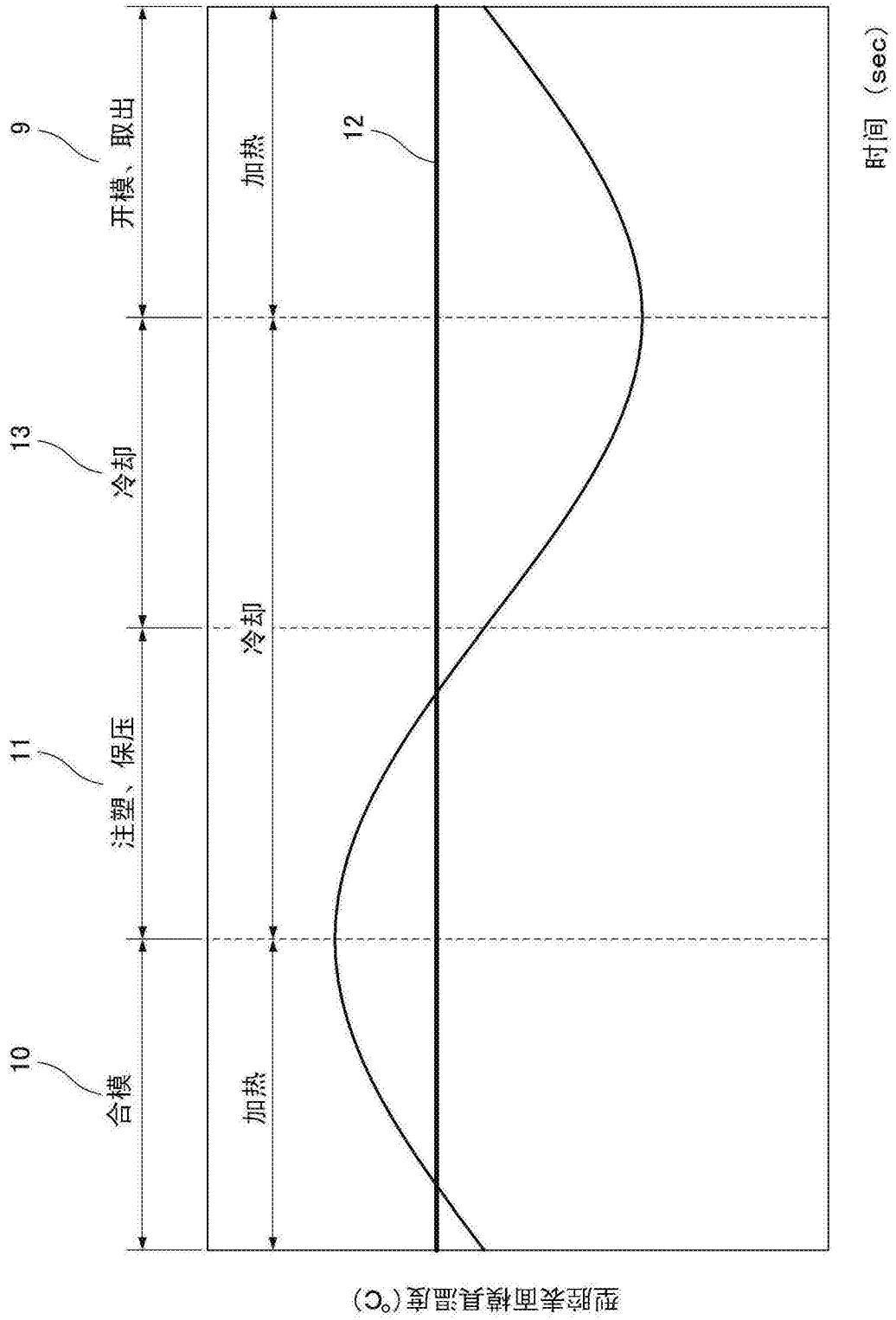


图2

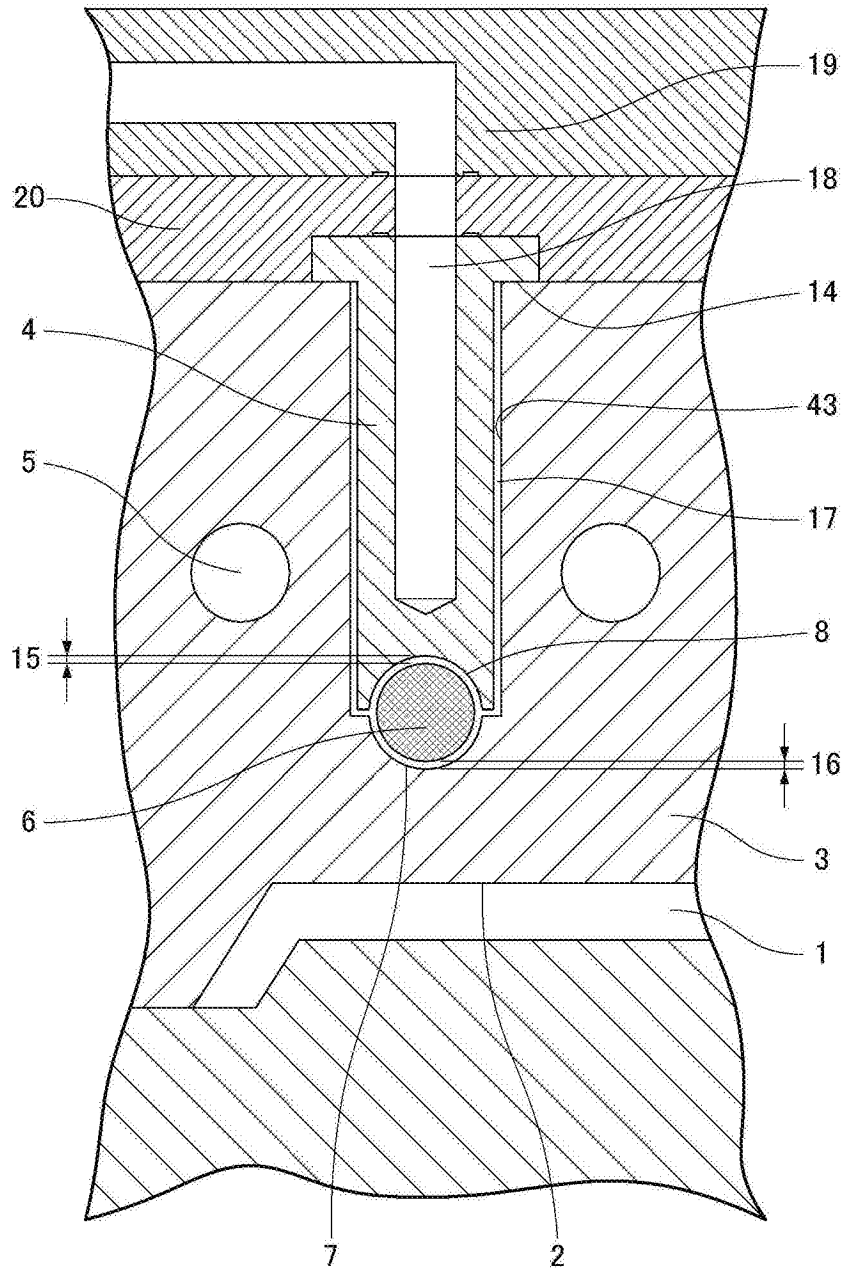


图3

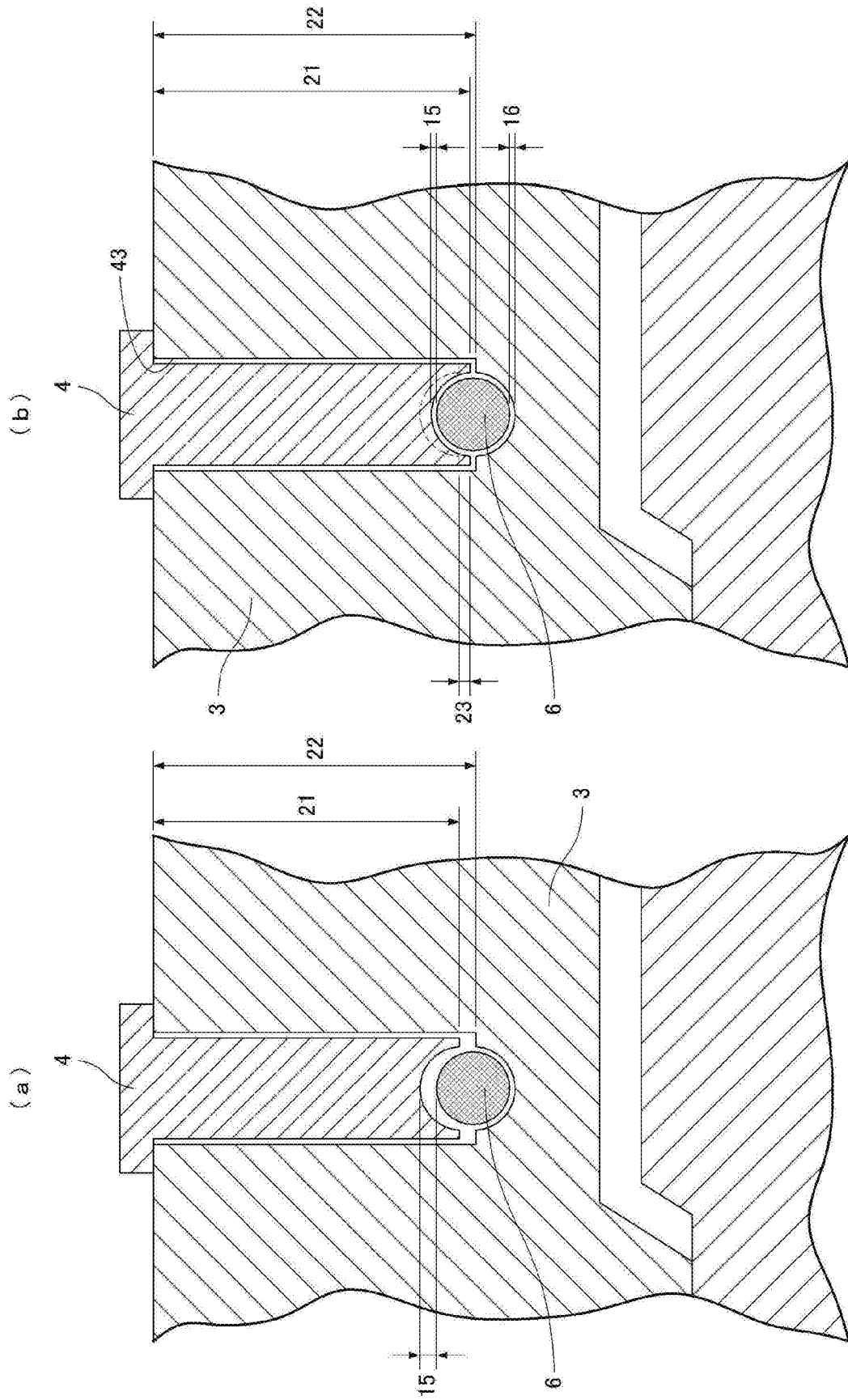


图4

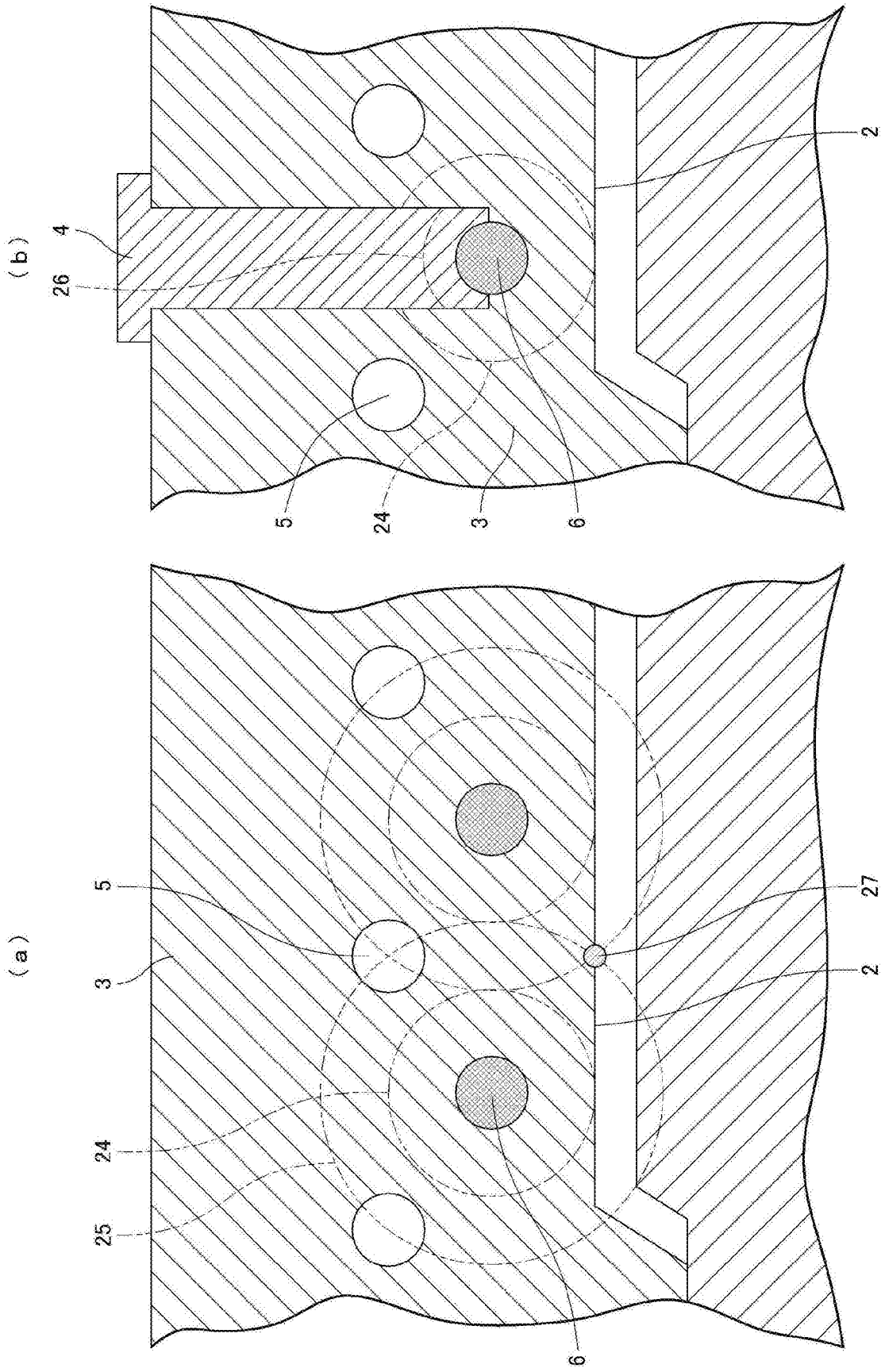


图5

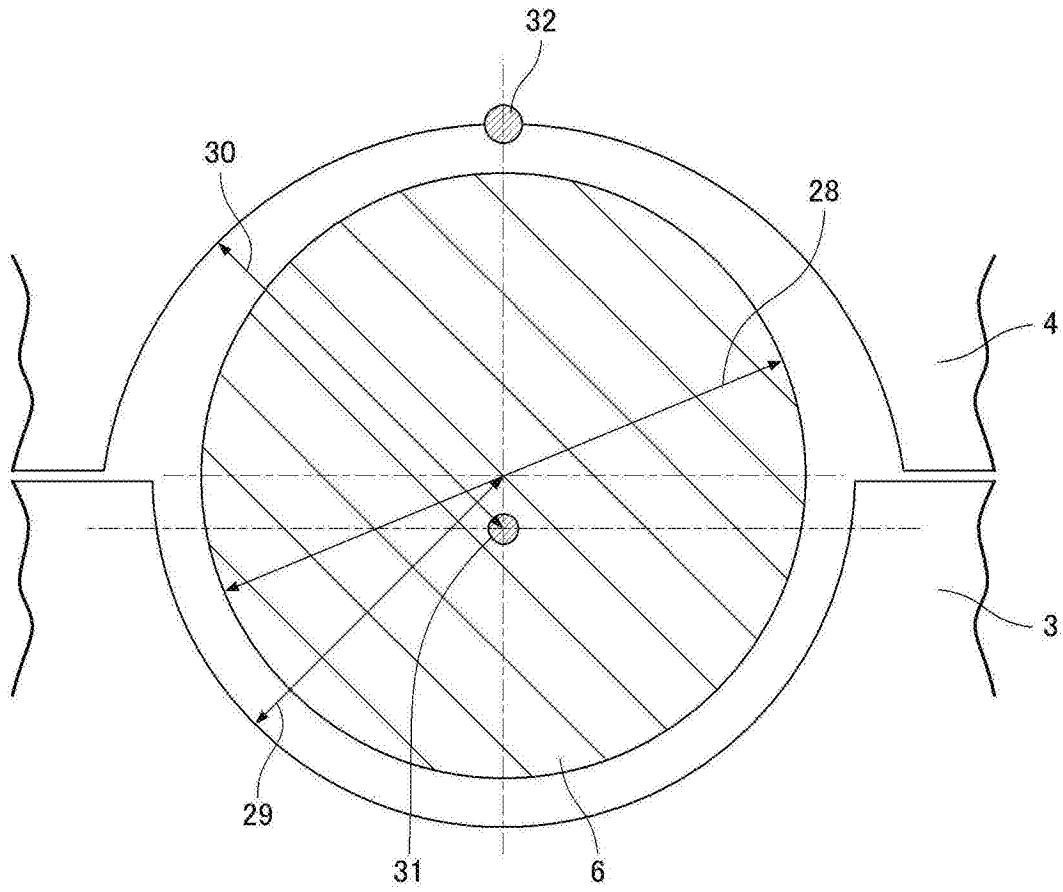


图6

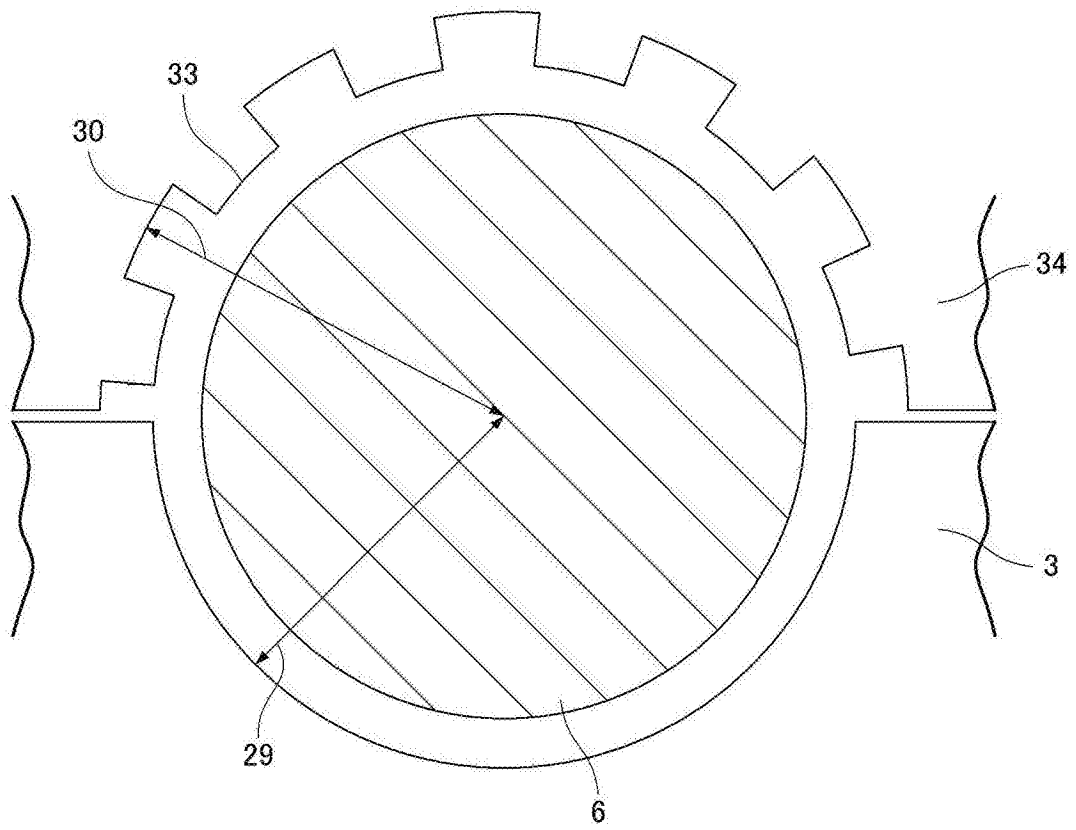


图7

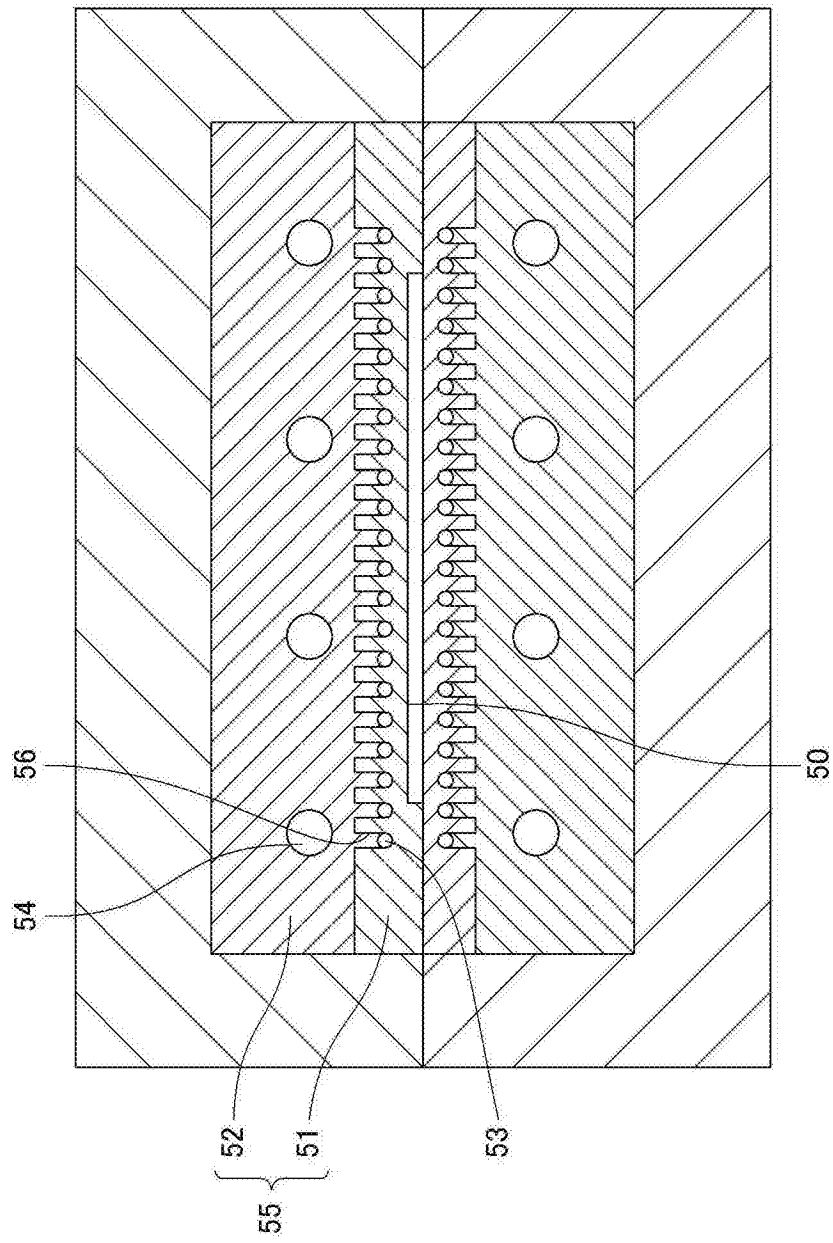


图8