

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 99807213.3

[51] Int. Cl.

B29C 33/04 (2006.01)

B29C 45/73 (2006.01)

B29C 45/74 (2006.01)

B29C 51/42 (2006.01)

B21C 29/04 (2006.01)

B22C 9/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008年2月6日

[11] 授权公告号 CN 100366410C

[51] Int. Cl. (续)

F01P 3/22 (2006.01)

[22] 申请日 1999.6.9 [21] 申请号 99807213.3

[30] 优先权

[32] 1998.6.11 [33] AU [31] PP4033

[86] 国际申请 PCT/AU1999/000448 1999.6.9

[87] 国际公布 WO1999/064218 英 1999.12.16

[85] 进入国家阶段日期 2000.12.11

[73] 专利权人 里坦普控股有限公司

地址 澳大利亚南澳大利亚

[72] 发明人 麦科姆·巴里·詹姆斯

[56] 参考文献

WO9737822A1 1997.10.16

US4488861 1984.12.18

WO9715420A1 1997.5.1

SU1565709A 1990.5.23

审查员 杜丽利

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 胡晓萍

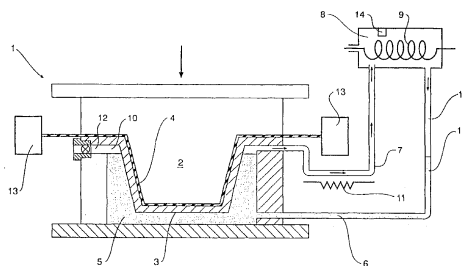
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 6 页

[54] 发明名称

温度控制方法和装置

[57] 摘要

本发明涉及冷却机器设备的方法。一般地，该冷却方法对于冷却模制塑料或金属所用的模具是有用的。该方法利用的是冷却液体蒸发时的潜藏热量。液体保持在一模具的封闭腔室中，液体与被冷却表面接触并且在液面上方有一空间。空间内的压力是一般可由真空机器设备来调节，这样，可将液体的沸点调节能使基本冷却过程吸收潜藏热量的程度。



1. 一种注塑用型模，包括一模腔，其特征在于，还包括至少一个其中装有液体的封闭腔室，所述液体漫延覆盖需要驱散热量的所有区域，并且封闭腔室内的液体上方有一空间，其中，封闭腔室的压力设定为可使液体在一选定温度下沸腾；在所述封闭腔室的空间中还有一冷凝器以对封闭腔室中的液体蒸气冷凝，一液体通道经过所述冷凝器以将热从冷凝器传递到液体，从而将冷凝器的温度保持在冷凝温度下以在封闭腔室中使液体蒸发。

2. 如权利要求 1 所述的型模，其特征在于，所述腔室的形状和位置为其中的液体可有效地通达所述型模上需要散热的各个区域。

3. 如权利要求 1 所述的型模，其特征在于，所述液体是水。

4. 如权利要求 1 所述的型模，其特征在于，所述蒸气是水蒸气。

5. 如权利要求 1 所述的型模，其特征在于，在腔室内液体中至少有一加热装置，在备用过程中，型模的温度可保持在选定的温度范围内。

6. 如权利要求 1 所述的型模，其特征在于，所述冷却装置包括一导管、在导管中的芯体以及使冷却水流过所述导管的装置。

7. 一种使型模中工作部件时常冷却的方法，所述型模是注塑用型模，其特征在于，所述型模具有：至少一个其中装有液体的封闭腔室，所述液体漫延覆盖需要驱散热量的所有区域；以及封闭腔室内液体上方空间，所述空间中的压力设定为可使液体在选定温度下沸腾，所述选定温度比被散热区的温度低，所述方法包括以下步骤：首先在封闭腔室中部分地注入液体，随后抽取液体以使在液体上部的腔室内基本上都是液体蒸气或大量蒸气，然后，使液体在一选定的冷却温度下经过冷凝装置，以通过冷却而使空间中的液体蒸气冷凝。

8. 一种使型模中工作部件时常冷却的方法，所述型模是注塑用型模，其特征在于，所述型模具有：其中装有液体的至少一个封闭腔室，所述液体漫延覆盖至少一个被驱热区域；以及封闭腔室内液体上方空间，所述空间中的压力设定为可使液体在选定温度下沸腾，所述选定温度比散热区的温度低，所述方法包括以下步骤：首先在封闭腔室中注入液体，然后在没有空气填补的情况下抽取一定比例的液体，然后，使液体在一选定的冷却温度下经过冷

凝装置以通过冷却而使空间中的液体蒸气冷凝。

9. 如权利要求 7 或 8 所述的方法，其特征在于，所述液体是水。

温度控制方法和装置

技术领域

本发明涉及一种机器设备温控方法和装置，尤其可用于控制模具和在采用模具模制物品，如注塑成型、热成型、真空成型金属模铸和类似过程中的温度。

背景技术

本发明是结合一种应用情况来说明的，但并不能认为本发明就仅限于这种应用。

这种模具设计的要求之一是要保证模具的工作部件与冷却水足够接近，而实际上这常常是非常困难的，例如，很少会有用于水从一个部位送出和输入的管道的足够容积。

要将在模具保持在可接触的温度范围中的要求不是件小事，它可使模具制造和维护所需成本非常可观。会遇到的一个问题是：由于所需替换水的容量相当大，要对之进行软化处理通常是不经济的，但不进行软化处理的话，就会积起水垢，而水垢又需花钱处理并且会使整个过程中冷却效率下降。

另一个存在的问题是冷却管道会由于暴露在冷却水中而腐蚀。

在模具重复使用率中一个非常重要的因素是冷却效率。如果有一种更有效的冷却方式，模具则可更多次地重复使用，这对于采用所述模具进行制造的成本是非常重要的。

再者，模具上不同部分之间的冷却速度不一致会引起被模制部件的损坏，并需花钱对其进行校正或补偿。

发明内容

本发明的一个目的在于提供一种对机器设备实行温控的方式，以至少减少上述困难。

本发明的一种形式即为一种需要时常从机器设备内驱散热量的型模，该

型模是注塑用型模，其特点为，该型模包括至少一个其中有液体的封闭腔室，液体漫延覆盖需要驱散热量的所有区域，该封闭腔室内在液体上方有一空间，其中压力值设定在能够使液体在选定温度下沸腾；该设备还包括一通过冷却而使空间中的液体蒸气进行冷凝的冷凝装置。

较佳地，有一个以上的腔室并且各腔室的形状和位置都与其中的液体水位有关，这样在冲洗情况下液体可达到设备内需要驱散热量的区域。

较佳地，液体是水。

较佳地，机器设备是用于模制塑料材料的设备。

较佳地，机器设备是用于对塑料材料注塑成型的型模。

较佳地，机器设备是通过热成型塑料材料进行模制的型模。

较佳地，机器设备是用于金属模铸的型模。

本发明的另一种形式即为一种具有内部冷却结构的型模，该内部冷却结构包括一其中装有一定量液体的封闭腔室，在模具要被冷却的区域上方有一定高度，并且在液位上方的腔室中只有液体蒸气或大量蒸气。

本发明的又一种形式即为一种用于对塑料材料进行注塑成型的型模，具有一内部冷却结构，该结构是一部分装有液体的封闭腔室，液体的上水位是：液体可到达靠近要被冷却的模具部件的腔室内模具区域，并且液体上方腔室中的空间内基本上只是液体的蒸气。

本发明的再一种形式即为一种用于对塑料材料进行注塑成型的型模，具有一内部冷却结构，该结构是一部分装有液体的封闭腔室，并且液体水位足够高，这样靠近要被冷却的模具部件的腔室内模具区域被液体覆盖，并且液体上方腔室中的空间内基本上都是液体蒸气；还具有一结构，以在腔室内液体上方的空间中冷却蒸气，从而对蒸气至少进行一定程度的冷凝。

较佳地，另外，在腔室内的液体中至少还有一加热装置，这样在备用过程中，模具或型模的温度可保持在选定的温度范围内。

较佳地，冷却装置包括一管子、在管子中的芯体以及用于将冷却水引过管子的装置。

本发明的再一种形式即为使设备型模部件冷却的方法，该型模是注塑用型模，其中该设备型模具有至少一个其中装有液体的封闭腔室，液体可漫延覆盖需要驱散热量的所有区域；并且封闭腔室内的液体上方空间内的压力设定为：液体沸点温度至少比要散热区温度低一定程度；此外还有冷凝装置，

以通过冷却而使空间中的液体蒸气冷凝。

本发明的还有一种形式，即为使型模部件冷却的方法，该型模是注塑用型模，该型模具有至少一个其中装有液体的封闭腔室，液体可漫延覆盖至少一个要被散热的区域；以及封闭腔室内的液体上方的空间的压力设定为：可使液体在选定温度下沸腾，该温度要比被散热区的温度低一定程度，此方法包括以下步骤：首先在封闭腔中部分地注入液体，随后在没有空气填补的情况下抽取一定量的液体，然后，使液体在一选定的冷却温度下使液体经过冷凝装置，通过冷却而使空间中的液体蒸气冷凝。

使用时，蒸气冷凝可以通过由液体上方空间内的一个独立部件进行的热交换、或者由液体表面上方一个区域中构成腔室的一部分壁或全部壁进行的热交换来实现，无论如何，该区域的温度都很低，这样可以对液体蒸气进行合理有效的热交换，然后，蒸气再冷凝成液体并且流回到封闭腔室的液体中。

由于接近液体处的温度比相邻区域中的液体温度高一定程度，受热腔室部分可在此区域中对液体进行热交换而使之蒸发，由于蒸气的潜藏的热容量，蒸气将是非常好的热量载体。由于相对密度的原因，因而所形成的蒸气将上升到液体表面，并且再充满液体上方的空间，在那儿由相反的热交换过程再冷凝。

由于在非常低的压力下，所产生的蒸气体积比通常液体气化所产生的体积大得多，所以液体沸腾是以非常强烈的方式进行的，从而相对于静止状态而言，这能使之对其静态水位以上的型模区域产生，可以增加液体的有效水位高度。

在本发明的总构思范围内还可以有多种变化。

在第一种方法中，内部腔室装有要被利用的液体。较佳地，这种液体预先经过处理以去除溶解于其中的气体和其它杂质，这样，该液体最好是不含杂质的液体，否则这些杂质会影响加工过程或加工过程中的效率。

一旦充满和密封，腔室就由一阀门与外部连通，这样，用一个泵抽出一部分液体，以使液位低于腔室上部的冷凝部件或装置，并且液体与将要提供被驱散热量的热源接触。

在另一种较佳方法中，腔室可被部分地注入所需量的液体，采用一传统的真空泵最大限度地去除剩余的空气，而使压力低于 13 毫巴。

在这些步骤之后，模具就处于备用状态，在内部腔室上部有一热交换器

以提供热交换，而另一部液体被泵送过处于较佳的模制或模具运作温度下的热交换器，但最好该温度不过分低而使液体结冰。

另外，在本发明中希望液体通常是水，但可以理解，除了水之外的其它液体也可以具有良好的效果。

在各种环境下，热的程度是变化的，在考虑被冷却的热表面面积和总的运作温度时，必须同时考虑腔室的总尺寸、所用的流体、液位上方蒸气空间的大小和蒸气空间中的冷凝装置。

根据目前所做的实验，这种结构可提供非常有效和相对均匀的热传递。并且虽然本文是结合是腔室描述的，但这本身并不排除可以是由密封导管连接的分开壳体。

因此，腔室将被认为是足以覆盖任何封闭空间的广义的概念。

附图说明

为了进一步说明本发明，以下参照附图对本发明的实施例进行描述；其中：

图 1 是根据第一个实施例的热成型装置的示意横截面图；

图 2 是塑料注塑模具阳模的横截面图；

图 3 是第二个实施例沿图 2 中线 3-3 的横截面图；

图 4 是塑料注塑模具的分解立体图，其阳模如图 2 和 3 所示；

图 5 是形成如图 2 和 3 所示第二个实施例那部分的部件分解立体图；以及

图 6 是沿图 3 中线 6-6 的截面图。

具体实施方式

详细参见图 1 所示，图中示出了一热成型装置 1，该装置的阳模 2 可将塑料片推入成型腔 3。塑料片 4 经过通常的处理，即采用加压空气使已成型的塑料片 4 与成型腔 3 的形状完全相符。

成型腔 3 由一空心体 5 包围，该空心体与导管 6 和 7 以及冷凝容器 8 一起构成封闭腔室。在冷凝容器 8 中是一热交换盘管 9，该盘管中有适当的冷凝剂。

导管 7 在塑料片保持装置 13 下方经过，所以会对流到冷凝容器 8 的蒸气

形成一液体阻碍。

这一作用可以通过向加热盘管 11 引入辅助热量而解除，加热盘管将使此部位的液体蒸发。

此装置的初始启动可以通过使包括空心体 5、导管 6、7 和容器 8 的腔室中充注水而实现。然后，通过阀 12 将水抽出，直至其水位低于标号 15 所示。这样，留出一上部真空空间 16，该空间然后将基本上被液体蒸气充满。

至此，该结构将保持为一封闭系统，以使来自成型腔 3 腔壁的热量转换成潜藏的蒸发热量，同时到达冷凝容器 8 的蒸气将被冷凝成液体，这是由于蒸气将潜藏的蒸发热量释放到热交换盘管 9 上。

为清楚起见，再参见图 2 至图 5 所示、尤其是在图 2、3 和 5 中示出了注塑模具的阳模，将对这些部件然后再对更通常地示出在图 4 中的模具的阴模进行描述。

因此，阳模 17 藉由诸如标号 18 所示位置上的适当螺栓安装到一底座 19 上，该底座与一背板 20 一起形成一封闭腔室 21，该腔室可保持一定量的水 22。阳模 17 和底座 19 也可以形成为一整体件。

水 22 并不是充满封闭空间 21 的，从而在水 22 上水位 24 上方留有一空间 23。

还有一热交换冷却装置 25，该装置由具有多个翼片 27 的管道 26 形成，以对空间 23 中的水蒸气起到冷却作用。

翼片 27 的温度是受到控制的，即使冷却水流过一入口 28，然后再经过一可拆除的芯体 29 到达端部 30，在该处，水经过一螺旋形状的间隙 31，这样水经过空心芯体 29 的整个长度，而从通道 32 流出。

此结构的一个优点是，空心芯体 29 由芯杆 33 保持，这样芯体可经常拆卸下来并不会影响真空空间 23 的状态，而可以有效地清除堆积的沉淀物、碎屑或其它杂质。

一阀门 34 用于使孔 35 和抽真空孔 44 关闭，并且还有一可关闭的塞子 36。

为了对模具充水，先使水剧烈沸腾至少一分钟以减少水中可能溶解的气体。

然后，将水从孔 36 注入腔室 21，这样水将完全充满腔室。阀门 34 上包括一对密封部件 45，这些部件的作用是：在打开时，水可以从抽真空孔 44 被抽离腔室并保持孔 35 关闭，而在这些部件关闭时，可防止从抽真空孔 44 流

入腔室。

去除一定量的水以在选定的水位上方提供足够的空间以便冷却装置可在仅有水蒸气而没有液态水的环境下操作。

由于脱气后的水充满封闭腔室 21 的部分空间，可见，水覆盖了模具的那部分部件，例如图 2 所示，它们非常靠近将与加热的塑料材料接触的那些区域并且将从其上吸取热量。

通过降低封闭腔室 21 中的压力，靠近模具较热部件的水将在略低于 100 摄氏度（212 华氏度）的温度下沸腾，并且由于水蒸气潜藏的热量很高，此作用将非常有效地从模具的较热部件上吸取热量。

由于模具的方向以及模具内部部件的形状，在成型时，蒸气可上升到封闭腔室 21 的最上部空间，然后，这将使此空间中的水蒸气进一步聚集，并将被再次冷却，而由于热交换器系统的热交换而冷凝。

虽然可采用在封闭腔室 21 中改变液体状态的不同方法，但大体上来说，在另一种方法中，这一结构是先提供一具有开口的漏斗，此开口螺合到入口或注水口上，该漏斗的容量要比从充满的封闭腔室 21 中去除的水量大。

将一其单行程容量与要去除的水量相等的往复真空泵安装到一抽真空孔上。

一旦水注满腔室，就可用真空泵抽吸，然后再重复多次以使系统中的水来回涌动，以利于去除在注水时夹带入内的不同大小的气泡。

然后，基于一些空气已被移出并且驱逐到水面上，再对腔室充水，然后关闭入口或充水口。

再次启动真空泵以进行抽吸，并且重复多次以使系统中的水来回涌动。在每次抽吸时，腔室内的压力将显著下降，而留下的夹带气泡将膨胀，且大部分将上升到水面上。

然后，真空泵行程复位，再向腔室充水并且关闭入口。

在真空泵的整个行程中，将抽吸所需的水量，然后，将阀门 34 拧合以关闭抽真空孔 44。

在此过程中，阀门 34 可使水由于重力作用而易于流入泵。由于空气基本上已被排除，需要重力使液体流入真空泵。

如先前所述的，本文描述了一注塑模具的一侧，而注塑模具的其它部分如图 4 的分解图详细示出。在此情况下，有一封闭腔室 37，该腔室包围一凹

入模型 38，在该模型中有阳模 17，从而在其间形成一由入口 39 起作用的模制空间。

一背板 40 密封地与模具 41 配合，并且有一具有一空心可拆卸芯体 43 的一热交换装置 42。

模具此部分的充水过程与模具第一阳模部分相同。

所述结构的优点之一是，模具的温度是自动均衡的，因为沸腾较佳地将发生在高温部位，从而可将其温度减小到其周围区域。

因此，采用此系统，就会有较佳的温度均衡效果，这意味着，不再需要复杂的技术来保持温度均衡。

例如，型模的温度可通过对流过热交换器的冷却液、如水的控制而控制得非常有效和均匀。这可导出另一种包括设置恒温器的结构，用以与封闭腔室中液体的温度相对应。

因此，这可以由一伺服控制器来连接，以在每当温度低于选定值时都可使流过热交换器的冷却液流中断，并在每当封闭腔的液体温度上升到略高于选定值时可使冷却液流速恢复或增加。

实验结果

已制造并测试了一样机。此样机制成为一注塑模具的阳模部分，其结构如图 2、3 和 5 所示，并且表面积为 250 毫米，当然，所揭示的突出芯体直径为 70 毫米、长 55 毫米。然后，封闭腔室在模具部分的壁厚为 12 毫米。

采用所述的对已除气的水的充注方法，且随后去除一部分水以在一个空间中只留下水蒸气。

对所述的冷却作用的效果作如下测试：

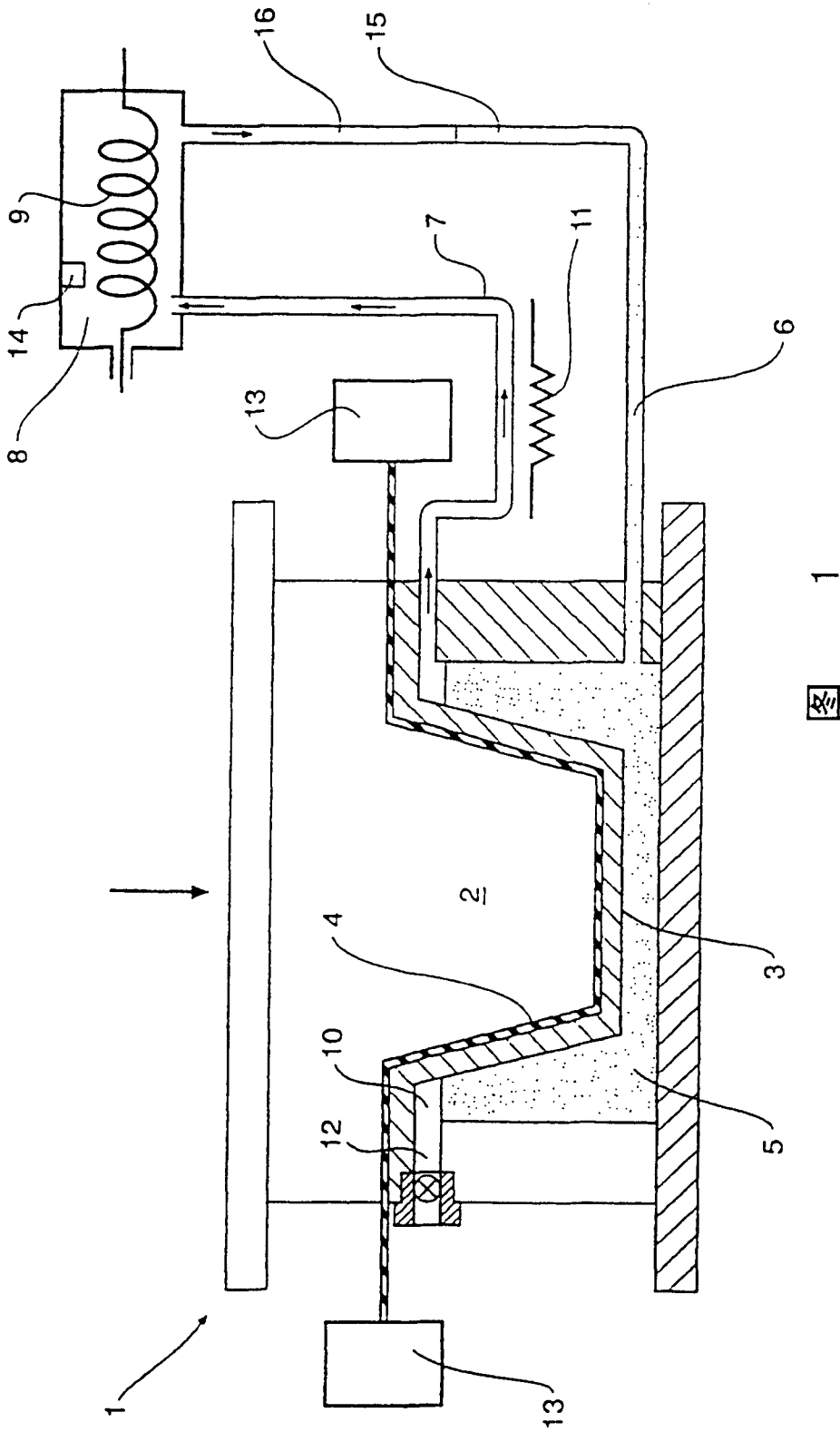
1. 向 27 摄氏度的热交换器输入冷却水，该温度为测试时的大气温度。
2. 两只喷气枪对着芯体表面并对突出的模具表面外表面连续加热。采用数字高温计监控冷却剂的温度、芯体温度以及封闭腔室中水的温度。
3. 调节经过热交换器的冷却剂流速以使流速为每分钟四升。
4. 调节喷气枪的输出，直至冷却剂温度升高到 27 摄氏度。这相当于 750 瓦的驱热速率。
5. 发现在这些条件下模具温度达到并维持在 48 摄氏度，也就是说比冷却剂温度高 21 摄氏度。
6. 使封闭腔室中的水温稳定并且保持在 35 摄氏度。

根据其几何尺寸、形状和测试条件，对芯体的预期温度进行直接计算。芯体壁的计算温差值为 12 摄氏度，这与实验结果非常一致。其余部件的温度差（8 摄氏度）是热交换器效率的函数。

从上述实验结果可以看出，本发明有非常突出的效果，而这在许多需要冷却机器设备的应用场合下是非常有价值的，并且对实现均匀的冷却效果也是非常有用的。

另外，由于封闭腔室在整个冷却过程中都装有相同的水，因此不会出现矿物质沉积或其它明显的腐蚀（由于不含空气）。

虽然在较佳实施例中仅采用了水，但也可采用其它液体或液体混合物，在此情况下，也是在封闭腔室的液体水位上方基本上仅有液体蒸气。



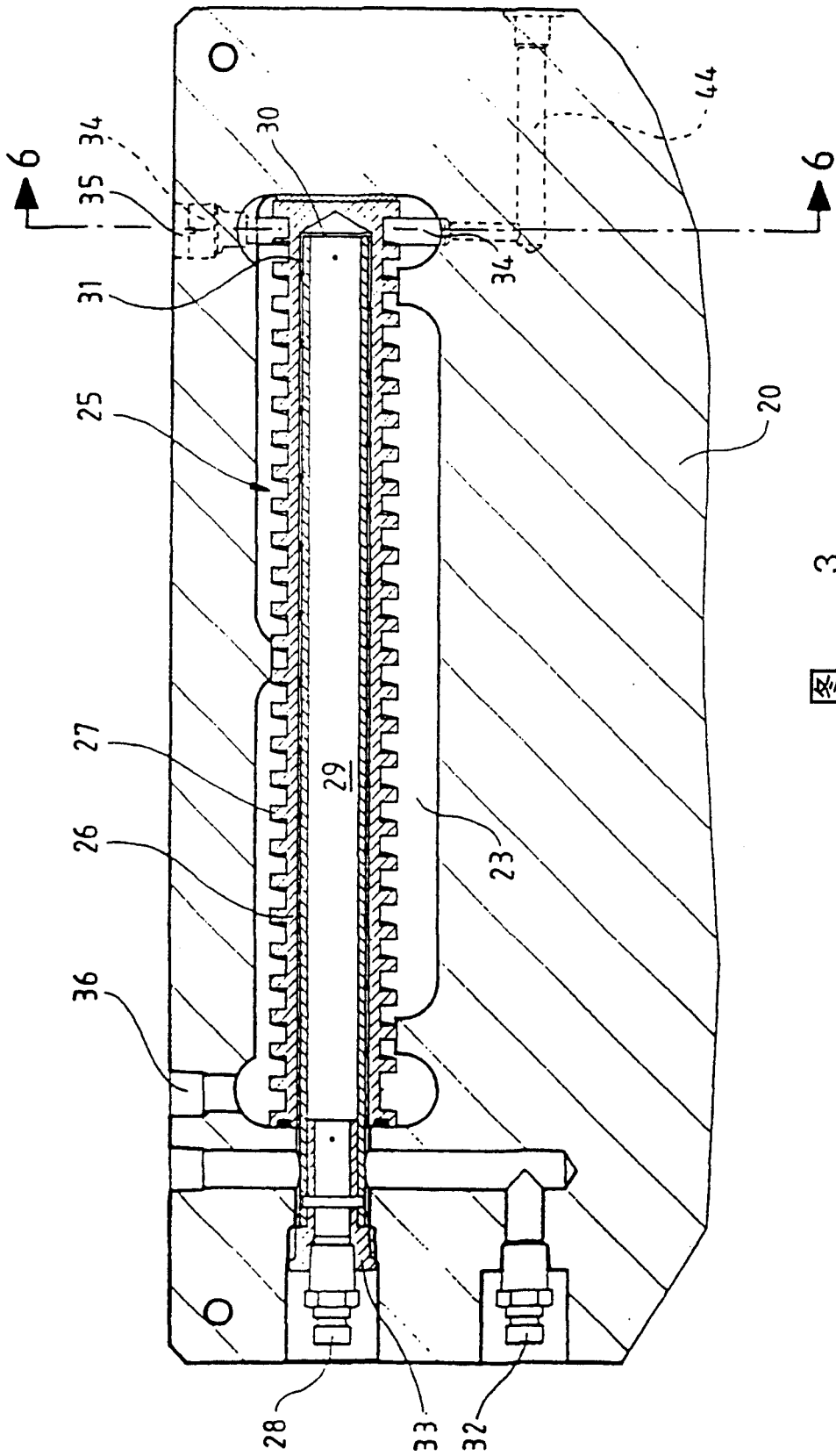


图 3

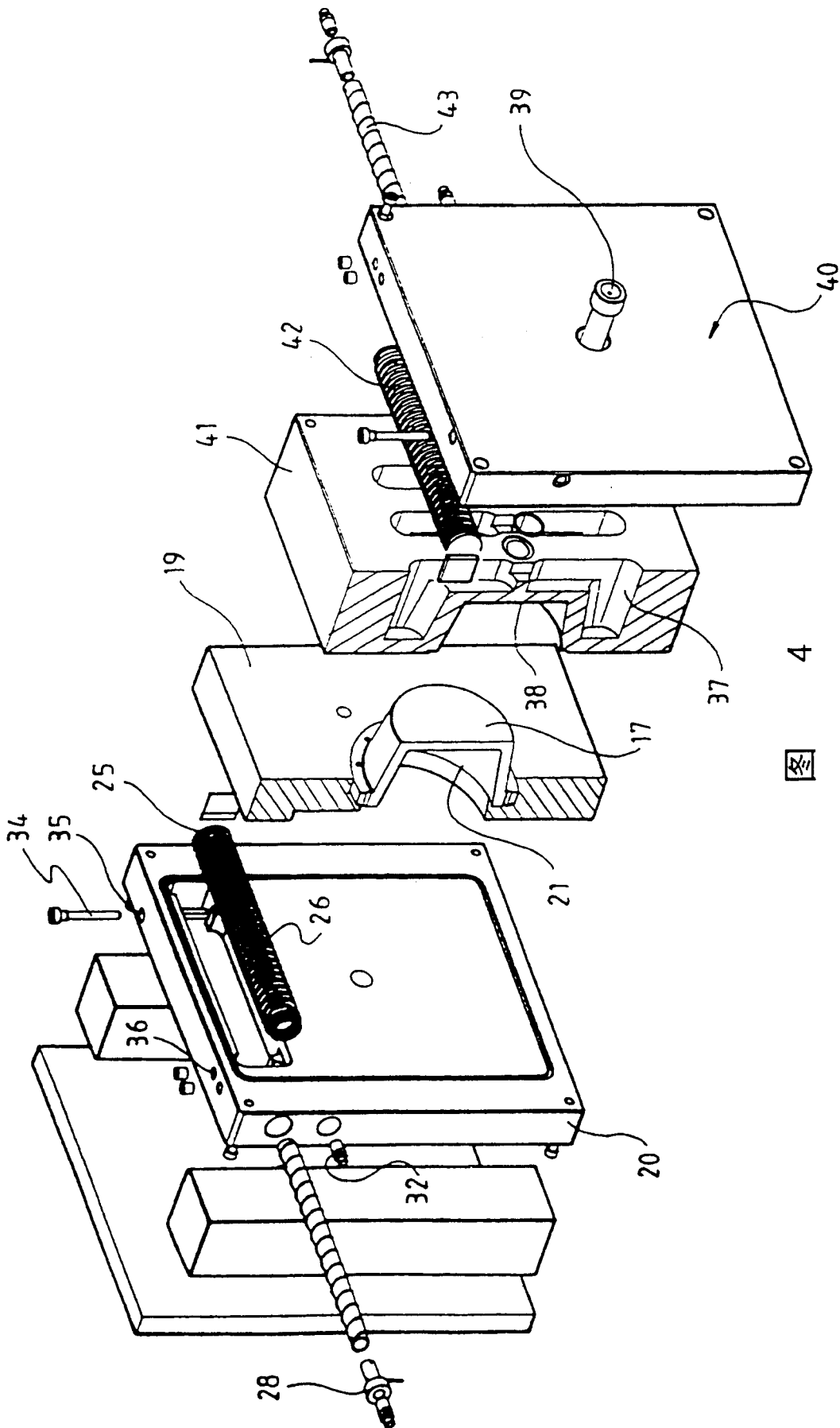


图 4

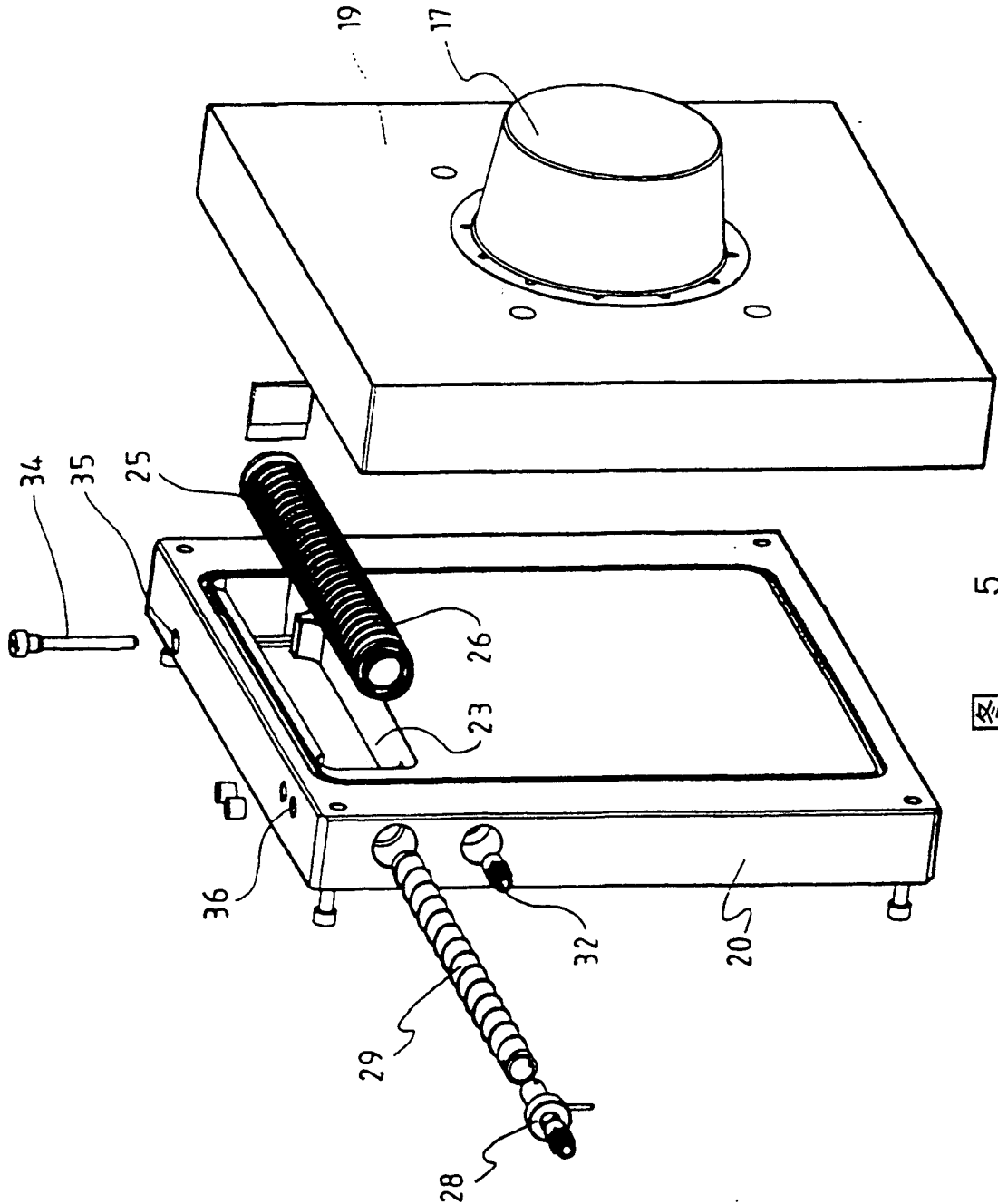


图 5

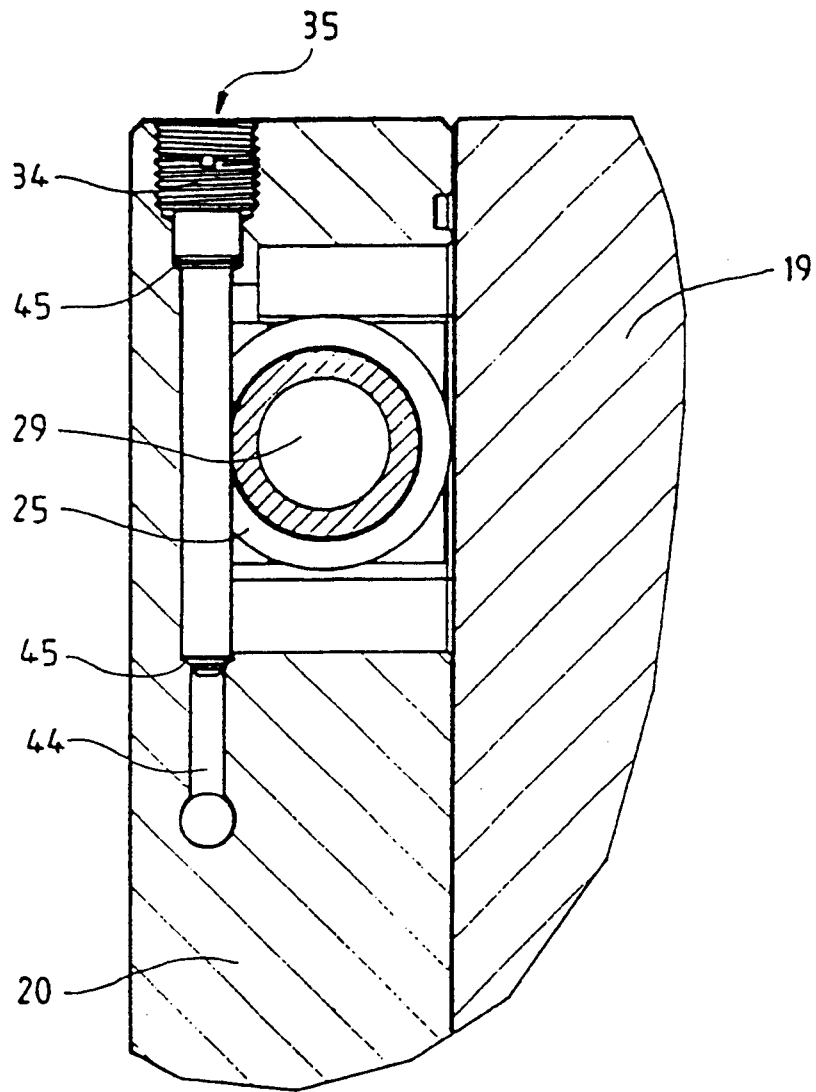


图 6