

⑨ 中华人民共和国专利局



⑫ 发明专利申请公开说明书

⑪ CN 85 1 08449 A

⑤ Int. Cl⁴

B 29C 45/70

// B29K 69:00

B29L 7:00

CN 85 1 08449 A

⑬ 公开日 1986年6月10日

⑰ 申请号 85 1 08449

⑱ 申请日 85.10.11

⑳ 优先权 ㉔84.10.18㉕日本(J P) ㉖218824/ 84

㉗ 申请人 索尼公司

地址 日本东京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号

㉘ 发明人 濑川隆

㉙ 专利代理机构 中国专利代理有限公司

代理人 曹永来

㉚ 发明名称 产品注射成型法

㉛ 摘要

用注射成型法成型产品是将熔融塑性材料注入由移动模和固定模形成的模槽中, 该方法的步骤包括: 在无压力下将熔融塑性材料注入模槽; 为了压力成型产品, 在注射过程中或之后, 用压力将移动模和固定模合拢。

242/ 8600789/ 08

权 利 要 求 书

1. 用注射成型法成型产品的方法是将熔融塑性材料注入由移动模和固定模组成的模槽中，其特征是，上述方法包括：

将上述移动模在没有压力的情况下靠近固定模；

将上述熔融塑性材料注入上述模槽中，然后由于注入熔融塑性材料的压力而使上述移动模与固定模稍稍分开；以及

在注射过程中或之后，用压力将上述移动模和固定模合拢。

2. 根据权利要求1的方法，其特点在于，上述移动模与固定模之间有一个被夹持器支持的压模，辅助模可沿上述固定模外边移动，还有当上述熔融塑性材料加入时，上述辅助模可向移动模运动。

3. 根据权利要求2的方法，在注射过程中，上述支持压模的夹持器与上述辅助模接触以使上述模槽内的气体排掉。

4. 根据权利要求1的方法，上述熔融塑性材料是聚碳酸酯树脂。

产品注射成型法

本发明涉及到用注射成型法使产品成型的方法，特别是关于用注射成型法将光具盘，如电视录象圆盘、画图圆盘或可擦圆盘成型的一种方法和设备。

作业以前使用注射成型法使录象圆盘成型工艺的例子，我们可以看看美国专利 4 1 8 5 9 5 5 号。根据这项工艺，一种熔融塑性材料被注入由相互插入的模子中间所形成的模槽中（这种状态是在几百吨的高压下，由移动模紧靠着固定模），以便获得使压模中的信号图像（凹坑）进行复制的录象圆盘。

用注射成型法使光具盘，如录象圆盘成型时，重要的是压模中的信号图象要复制的好，即在压模从中心到边缘整个区域内的信号图象都得到均匀地复制；即当圆盘用注射成型为方法成型时，圆盘的双折射率在这种情况下，也就是阅读圆盘上信号图象的入射与反射光束之间的位移它主要是由圆盘内部应变引起的要尽可能的小。当双折射率大时，圆盘上的信号图象就不能被探测仪读到。特别是在信号书写和信号读出的，例如画图圆盘这样的光具盘上，双折射率大会使得问题更加严重，以致以后不能读出书写信号。为了很好地复制压模信号和使圆盘双折射率小，如何使圆盘成型就变得很重要了。

传统上，大的录象圆盘（直径为 2 0 厘米到 3 0 厘米）而不是袖

袖珍象圆盘（直径为12厘米）是用具有很好流动性的丙烯酸树脂进行注射成型的（也就是说，熔融塑性材料在模内形成的过程中具有很好的流动性，因此可以很容易成型）。但是这里就存在如下几个问题：

（A）因为丙烯酸类树脂极易吸水，所以铝模不能紧紧地粘在一起。随着时间的推移，铝模会发生剥落。

（B）因为丙烯酸类树脂耐热性差，当想将两个圆盘通过粘结制成一个双面圆盘时，就不能将两个圆盘加热到高温。因此，两个圆盘间的粘结强度就很低。

（C）因为丙烯酸类树脂的抗冲击性能差，当发生落下或其他重物冲击时，圆盘就很容易被损坏。

因此，小型圆盘通常用聚碳酸酯树脂注射成型法成型。因为与丙烯酸类树脂相比，聚碳酸酯树脂具有较低的吸水性，较高的耐热和抗冲击性能。因此，如果大型录象圆盘用聚碳酸酯树脂成型，上述（A）、（B）和（C）问题可以得到克服。

本发明者使用美国专利4185955号讲到的注射成型法对用聚碳酸酯树脂对大型录象圆盘的成型进行了实验。

然而，这个实验所得到的圆盘仅仅对压模边部的信号图象复制得很差，而且只有半径为12.5厘米的圆盘上或附近部分的双折射率满足实际的双折射率范围 $\pm 3.5^\circ$ ，因此，信号根本读不到。

这可以解释为与丙烯酸类树脂相比，聚碳酸酯树脂具有较低的可塑性以及高的光弹性模量，因此，模槽内熔融塑性材料的流动性沿圆盘径向有很大的差异。这就是说，袖珍圆盘成型时，熔融塑性材料在模槽内具有比较好的流动性，以及从圆盘中心到边部，几乎没有压力

差。相反，生产大型圆盘如录象圆盘时，熔融塑性材料在模槽内的流动性很差，不希望有的应力都产生在模槽内的熔融塑性材料中。结果，聚合物成分与残余应力不均匀地分布在模槽内的整个圆盘上，因此似乎产生更大的内部应力。

本发明的一个目的是提供这样一种产品注射成型法，此方法可使注入模槽内的熔融塑性材料的流动性得到很大改善，而且使得熔融塑性材料内的内部应变尽可能地小。

本发明的另一个目的是提供一种产品注射成型法，此方法可以在将熔融塑性材料注入由模子组成的模槽的过程中，仅仅通过控制使模子进入相互紧靠状态的时间就可得到具有较小双折射率的注射成型件。

本发明还有一个目的是提供一种注射成型法，在采用这种方法时由于使用一个辅助模使得没有多余的力作用在压模上，而且这种方法可在很长一段时间内重复使用，因此，此方法适于进行大批量光具盘生产。

本发明再有一个目的是提供一种注射成型法，此方法是将熔融塑性材料注入由移动模和固定模组成的模槽中。这个方法有这样几个步骤：在实际上没有压力的情况下，将移动模与固定模合拢，将熔融塑性材料注入模槽中；其后，由于注入的熔融塑性材料的压力，使得移动模与固定模稍微分开；在注射过程中或之后，迫使移动模靠近固定模。

图 1 是本发明使用的注射成型模子的断面图，该图还表示了移动模脱离固定模时的情景；

图 2 是图 1 状态下移动模移向并靠拢固定模，两个模互相紧贴的情况下的断面图；

图 3 是熔融塑性材料注入模间形成的模槽时的断面图；

图 4 是在注射成型过程中或之后在预定压力作用下,迫使将移动模靠近固定模时的断面图;

图 5 是移动模驱动系统的断面图。驱动系统包括一套控制移动模操作的液压系统如图 1 至图 4 所示,移动模与固定模是分开的;

图 6 是当移动模与固定模靠紧时的移动模驱动系统的断面图;

图 7 是当移动模固注射时由于压力稍稍离开固定模时的移动模驱动系统的断面图;

图 8 是在注射过程中或之后,迫使将动模靠紧固定模时的移动模驱动系统的断面图; 以及

图 9 是用本发明所用方法与传统方法成型的圆盘的双折射率的差异的图表。

下面将利用附图描述一个将本发明应用于用注射成型法成型光具盘的一套设备的例子。

如图 1 所示,一个压模 2 用中部夹持器 3 和边部夹持器 4 固定在移动模 1 上。固定模 6 固定在基座 7 上。在固定模 6 的中部有一个浇道套 9。浇道套 9 连着一个注入口 8,在套的一端有个开口 9a。一个环形辅助模 10 可移动地套在固定模 6 的外面,在辅助模 10 的外面,有一个固定在基座 7 上的环形件 11。环形凸块 10a 与辅助模 10 一起可以卡往边部夹持器 4 内侧。环形空气汽缸 12 位于辅助模 10 的一端,即在基座 7 之前。在基座 7 中有一个供气通道 13 与空气缸 12 连接。为防空气泄漏的 O 型环 14 和 15 分别位于固定模 6 和辅助模 10,辅助模 10 和环形件 11 之间。防止辅助模 10 移动的挡板 16 位于环形件 11 的一端 11a 上。

下面讲述一下用上述模子和聚碳酸脂树脂成型圆盘的操作。

图 1 表示移动模 1 正按箭头 a 所示方向移动，与固定模 6 脱离的情况。

当图 1 所示的移动模 1 以图 1 中 b 箭头方向移动时，移动模 1 的边部 1a 如图 2 所示靠近固定在固定模 6 上的环形件 11 的一端 11a。因此，模 1 和 6 合拢在一起。辅助模 10 上的环形凸块 10a 卡住边部夹持器 4 的内缘。而且由辅助模 10 的内缘所形成的模槽在模 1 和 6 之间形成。

在合拢状态下，使移动模 1 与固定模 6 相互靠紧的压力大约为 0 公斤/厘米²。

如图 3 所示，一种熔融塑性材料—聚碳酸脂树脂 19 从注入口 8 通过浇道套 9 注入模槽 18。当熔融聚碳酸脂树脂 19 注入时，移动模 1 就会沿着图 3 中箭头 a 方向移开 Δl 的距离，这是因为当注入熔融聚碳酸脂树脂时，压力约为 0 公斤/厘米²。因此，模 1 和模 6 之间的间隙从图 2 中的 T_1 加大到图 3 中的 T_2 。结果使得模槽 18 中的压力接近大气压，以致熔融聚碳酸脂树脂 19 是在设有更大压力加入的情况下注入模槽 18。这时，熔融聚碳酸脂树脂 19 在模槽 18 中的流动性很好，树脂 19 中不会产生不必要的应力。

几乎与注入树脂 19 的同时，增加空气沿着图 3 箭头 c 所指方向通过供气通道 13 送入空气汽缸 12 中，以致使辅助模 10 由增压空气推动沿箭头 a 方向移动。也就是，当移动模 1 沿箭头 a 方向后退 Δl 距离时，辅助模 10 则沿着箭头 a 方向向前移动 Δl 距离。这时辅助模 10 的末端将它的下部 10b 紧靠在边部夹持器 4 的末端 4a 上，因此，环形

凸块 10a 和压模 2 的边部位置 2a 间有排除空气所必须的狭缝 20。因此，如果辅助模 10 沿箭头 a 方向移动，那么凸块 10a 就会压迫并拢压模 2 的边部位置 2a，模槽 18 中的空气就会总是从狭缝 20 中排除。

如图 4 所示，在模槽中注入熔融聚碳酸脂树脂 19 的过程中或之后，移动模 1 受到沿箭头 b 方向的高压压力作用（几百吨）。这时，移动模 1 沿着箭头 b 方向向前移动 Δl 距离，随着移动模 1 移动的同时，辅助模 10 对自空气汽缸 12 中的空气压力沿着 b 箭头方向后退 Δl 距离，这是因为边部夹持器 4 的末端 4a 推动着辅助模 10 的凹处 10b。然而辅助模 10 的环形凸块 10a 与压模 2 的边部 2a 之间仍有排除空气所必须的狭缝 20。

因此，通过注入熔融聚碳酸脂树脂 19，具有理想厚度的圆盘 21 被注压成型，而且压模 2 中的信号图象（凹坑）也被复制到圆盘 21 上。在这种情况下，模槽 18 中的空气通过狭缝 20 排除掉，因此，在模槽 18 中增压的熔融聚碳酸脂树脂 19 被辅助模 10 的内表面阻止，不会通过狭缝 20 流出去。

压模成型后，熔融聚碳酸脂树脂 19 的注射压力保持不变，模 1 和 6 被冷却。

使用上述方法组成和从以上方法进行操作的模子，空气可通过狭缝 20 从模槽 18 中被完全地排除掉，因此，压模 2 的边部 2a 处不会被辅助模 10 的环形凸块 10a 压迫，所以压模 2 的边部 2a 处不会产生皱折。而且也不会发生熔融聚碳酸脂树脂 19 渗入边部夹持器 4 与压模 2 的边部 2a 之间的情况，因此，当模子被依次打开后，在压模 2 的边部

2a 处也不会有皱折。

此外，当熔融塑性材料 1 9 注入模槽 1 8 时，在塑性材料 1 9 中不会产生不必要的应力。还有，由于模槽 1 8 内的熔融塑性材料 1 9 是被移动模 1 均匀增压（为了塑性材料均匀增压，因而，当移动模 1 紧靠固定模 6 时，压模 2 的边部 2 a 处没有皱折，这一点是很重要的……），所以，信号图象的复制质量是不仅在压模 2 的中部 2 b 处，而且在边部 2 a 处都可得到很大改善。再有，圆盘 2 1 的聚合物成分和残余应力在整个圆盘上，即从圆盘的中部到边部都变得相当均匀，并且在圆盘 2 1 中事实上不产生内应变，因此，圆盘的双折射率变得很小，这在后面将要谈到。

辅助模 1 0 可滑动地装配在固定模 6 上，并沿箭头 a、b 方向移动，固定模 6 上的热量不断地传递给辅助模 1 0，因此，在辅助模 1 0 与固定模 6 之间没有明显的温度差。因此，没有由于辅助模 1 0 与固定模 6 之间产生热膨胀系数不同而引起的裂缝。因此，在辅助模 1 0 的内表面 1 0c 与固定模 6 的外表面 6a 之间的滑动位置上不会产生缝隙。传统上，如果在滑动位置处有缝隙，由此产生“耳子”。但如果使用本发明的模子，这种现象可消除。

现在借助图 5 至图 8 描述一下驱动以上提到的模子的驱动电路。图 5 至图 8 所示的是一套直接压力型液压系统。

驱动移动模 1 前后移动的顶杆 2 4 由顶杆汽缸 2 5 支撑。使顶杆 2 4 向前运动的第一、第二液压缸 2 6、2 7 和使顶杆 2 4 向后运动的第三液压缸 2 8 安装在顶杆汽缸 2 5 中。操纵第二液压缸 2 7 的满油阀 2 9 安装在顶杆汽缸 2 5 中。满油阀 2 9 由第四液压缸 3 0 和弹簧 3 1

操纵。第一、第二液压缸 2 6、2 7 的液压通道 3 2 以及第三液压缸 2 8 的液压通道 3 3 通过一个作为三位置转换开关的第一转换器 3 4 与液压泵 3 5 和油罐 3 6 连接起来。第四液压缸 3 0 的液压通道 3 7 通过一个作为二位置转换开关的第二转换器 3 8 与液压泵 3 9 和油罐 4 0 连接起来。油罐 4 1 和油压表 4 2 与第二液压缸 2 7 连接起来。供应空气给空气缸 1 2 的通道 1 3 通过一个作为二位置转换开关的第三转换器 4 4 与一个空气压缩机 4 5 连接起来。值得注意的是第一、第二和第三转换器 3 4、3 8 和 4 4 都有电磁阀。

下面描述一下上面提到的驱动系统的操作情况。

图 5 所示的是驱动电路的开环状态。首先将第一转换开关 3 4 转向端部的第一个位置 3 4a，这时，液压压力就通过液压通道 3 3 沿着 d 箭头所指方向从液压泵 3 5 中送入第三液压缸 2 8，顶杆 2 4 沿 a 箭头方向向后移动。结果，移动模 1 沿着 a 箭头方向离开固定模 6，处于图 1 所示的脱离状态。在这种情况下，第二转换开关 3 8 转到第一个位置 3 8a，这时，液压压力通过液压通道 3 7 沿着 e 箭头方向从液压泵 39 中送入第四液压缸 3 0，满油阀 2 9 沿着 f 箭头方向向后移动靠紧弹簧 3 1。结果，在顶杆 2 4 沿着 a 箭头方向向后移动时，第一、第二液压缸 2 6、2 7 中的油沿 g 箭头方向返回油罐 3 6。同时，第二液压缸 2 7 中大量的油沿 h 箭头方向返回油罐 4 1。当顶杆 2 4 沿箭头 a 到达尾端极限位置时，它由一套包括有极限开关等组成的尾部位置监测开关 4 7 测定出来。第一转换开关 3 4 被转到中间第三个位置 3 4 c，向第三液压缸 2 8 中的油供应停止，顶杆 2 4 停在尾端极限位置，至此，模子脱离的动作完成。

然后，从上面提到的模子脱离状态开始进行操作，下面就进行圆盘 21 的成型。

首先，如图 6 所示，当第一转换开关 34 转向端部的第二个位置 34b 时，液压压力通过液压通道 32 沿 i 箭头方向从液压泵 35 送入第一、第二液压缸 26、27 中，顶杆 24 会沿箭头 b 向前移动。结果，移动模 1 沿箭头 b 方向靠在固定模 6 的辅助模 11 上，处于如图 2 所示的合拢状态，模槽 18 形成。在这种情况下，当顶杆 24 沿箭头 b 向前运动时，第三液压缸 28 中的油沿箭头 j 方向返回油罐 36，同时，油罐 41 中的大量油沿着 k 箭头方向自动地通过真空吸油管抽到第二液压缸 27 中。

当顶杆 24 沿箭头 a 方向到达顶部极限位置时，它被包括有一个极限开关等组成的一套顶部位置监测开关 48 测定出来，第一转换开关 34 再次转到第三个位置 34c，如图 7 所示，向第一、第二液压缸 26、27 中的油供应停止，顶杆 24 停留在顶部极限位置，至此完成模合拢动作。

在上面提到的模合拢状态中，图 2 所描述的压力和供给移动模 1 的压力可通过监测第二液压缸 27 中的液压压力的油压表 42 测定出来。在模合拢状态，压力大约为 0 公斤/厘米²。

随后，在铸模子合拢以后，参照图 3 说明的模槽 18 的注入步骤就开始了。根据前置监测开关 48 发出的铸模合拢完成信号和油压表 42 的压力探测信号开始注射成型。

当熔融塑性材料注入如图 3 所示的模槽 18 后，顶杆 24 在注入压力的作用下沿箭头 a 的方向向后移动一个 ΔL 距离（如图 7 长短虚线所

示)。

几乎在如图 3 所述的注入步骤的同时, 第三转换开关 4 4 转向图 7 所示的第二位置 4 4b。压缩空气从空压机 4 5 通过空气通道 1 3 供给空气气缸 1 2。

而后, 在如图 4 所述的注入步骤的过程中或之后, 第一转换开关 3 4 再次转向如图 8 所示的 3 4b 位置, 同时第二转换开关 3 8 也转向第二位置 3 8b。转换由成型时间信号和计时器的信号完成, 计时器是由注入口 8 中的注入螺栓或注入开始时的位置监测信号所控制的。

首先, 当第二转换开关 3 8 转向第二位置 3 8b 时, 第四液压缸 3 0 中的油沿着的箭头方向通过供油通道 3 7 返回油罐 4 0, 满油阀 2 9 在弹簧 3 1 的作用下, 沿箭头 n 方向向前移动。结果防止了油从第二液压缸 2 7 向油罐 4 1 的回流。

随后, 当第一转换开关 3 4 转向第二位置 3 4b, 同时接通第二转换开关 3 8 时, 大量的油沿箭头之通过液压通道 3 2 从液压泵 3 5 送入第一、第二液压缸 2 6、2 7 中。在这种情况下, 满油阀 2 9 可以阻止从第二液压缸 2 7 向油罐 4 1 的油的回流(如上所述), 以致使特别是第二液压缸 2 7 中的压力增大了, 顶杆 2 4 在箭头 b 的方向上受到一个予商压(几百吨), 从而提供了一个压力状态。这样, 第三液压缸 2 8 中的油通过供油通道 3 3 返回油罐 3 6。

压力状态一直要保持到如图 4 所描述的圆盘 2 1 成型后(模 1 和 6 冷却后)。圆盘成型后, 第三转换开关 4 4 要在适当的时候转到第一位置 4 4a。

上述配置和操纵方式的驱动系统能完成以下几种不同的控制操作。

在200吨级的光具盘注射成型设备上，如图8所示，满油阀29在弹簧31的作用下，沿箭头n方向缓慢前移。因此，在熔融塑性材料19注入模槽18开始的同时，可将第二转换开关38转向第二位置38a，满油阀29沿箭头n移向操作的初始位置。也就是如图7所示，顶杆24由于熔融塑性材料19注入模槽18中的注入压力而沿箭头a后移。

满油阀29可在熔融塑性材料19注入模槽18开始时关闭（前移到图8中的位置），并在注射过程中，第一转换开关34从第三位置34c移到第二位置34b。这就是开始注射时压力较低的原因。

熔融塑性材料19开始注入模槽18时，图2所示的压力状态无需完成。在这种情况下，注射可在模子脱离状态开始，此时模1和6离开如图3所示的 T_2 距离，此后如图8所示的压力加入。为了这一目的，只有将监测顶杆24沿箭头6方向运动以前置监测开关48（如图6所示）置于脱离模子的地方。

如上所述，本发明用于注射成型产品的设备用聚碳酸酯树脂成型出了光具盘21。图9给出了测出的应用本发明生产的光具盘的双折射率A和B（假设A和B的值是沿盘21上的两个方向测出的）。从盘21的最内部到最外部的整个面积上的双折射率的范围在 $\pm 3.5^\circ$ 。参考用传统生产方法成型的圆盘的双折射率所代表的曲线C。可明显看出，本发明的制造方法大大优于传统方法。

本发明的设备如上所述。但也可在其技术原理的基础上加以变化和革新。

驱动系统包括设备中的液压系统。但也可用压缩空气的驱动系统。

同样，辅助模 10 的驱动机构可不用空气汽缸 12 而用液压缸或弹簧。

压力操作机构可不用满油阀 29 而用其他机构。

本发明不仅仅局限于用来生产如录象圆盘、画图圆盘这样的光具盘的设备，还可应用于注射成型其他产品的设备上。使用本发明，在应用成型性、流动性都较差的聚碳酸酯树脂那样的树脂生产如同录象圆盘那样的大直径光具盘时，其质量可得到改善，熔融塑性材料的内应变可减小。因此，复制压模中的信号图象就很容易，而且注射成型的光具盘的双折射率也变得很小，所以说，可注射成型具有良好光学性能的光具盘。

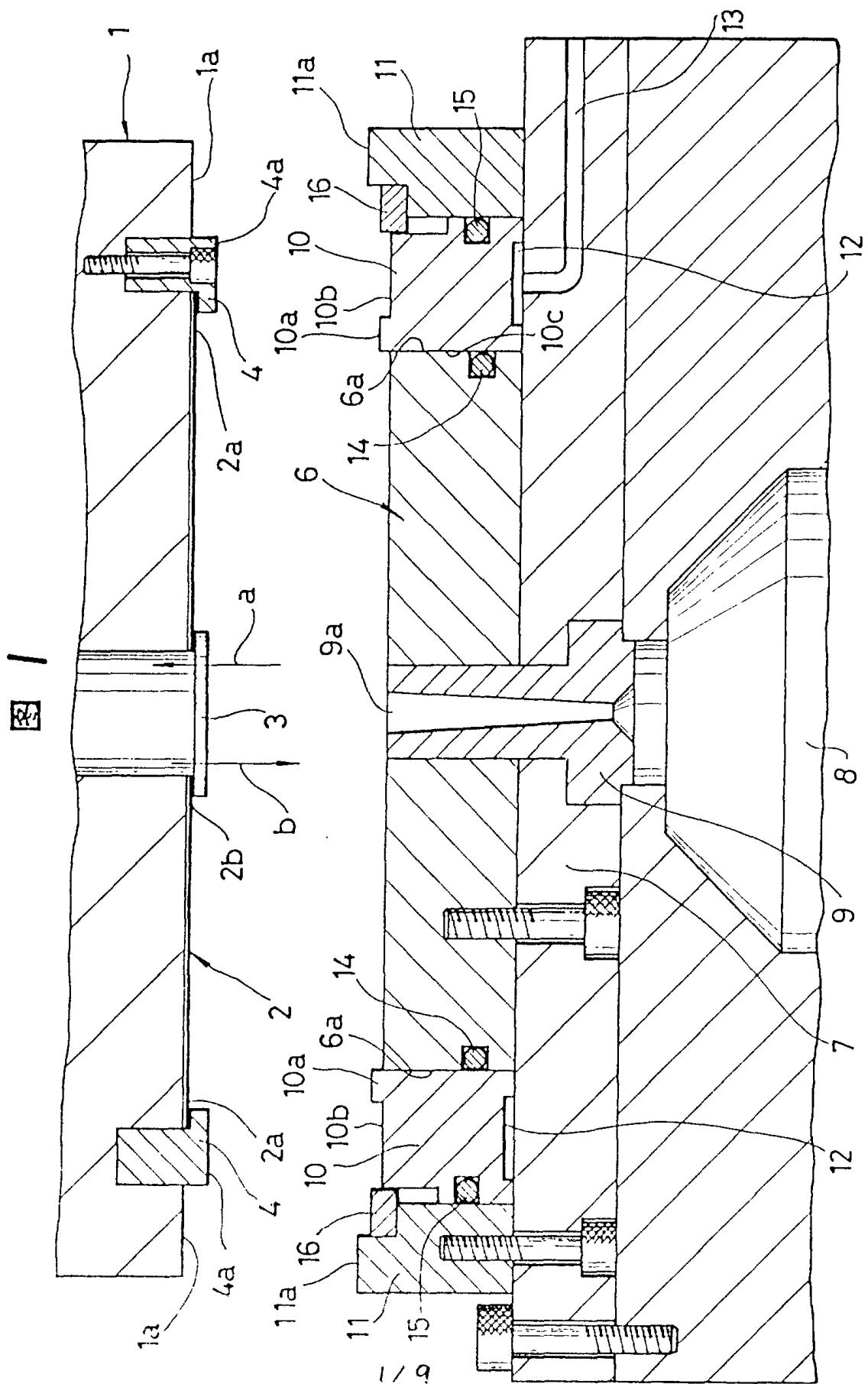


图 2

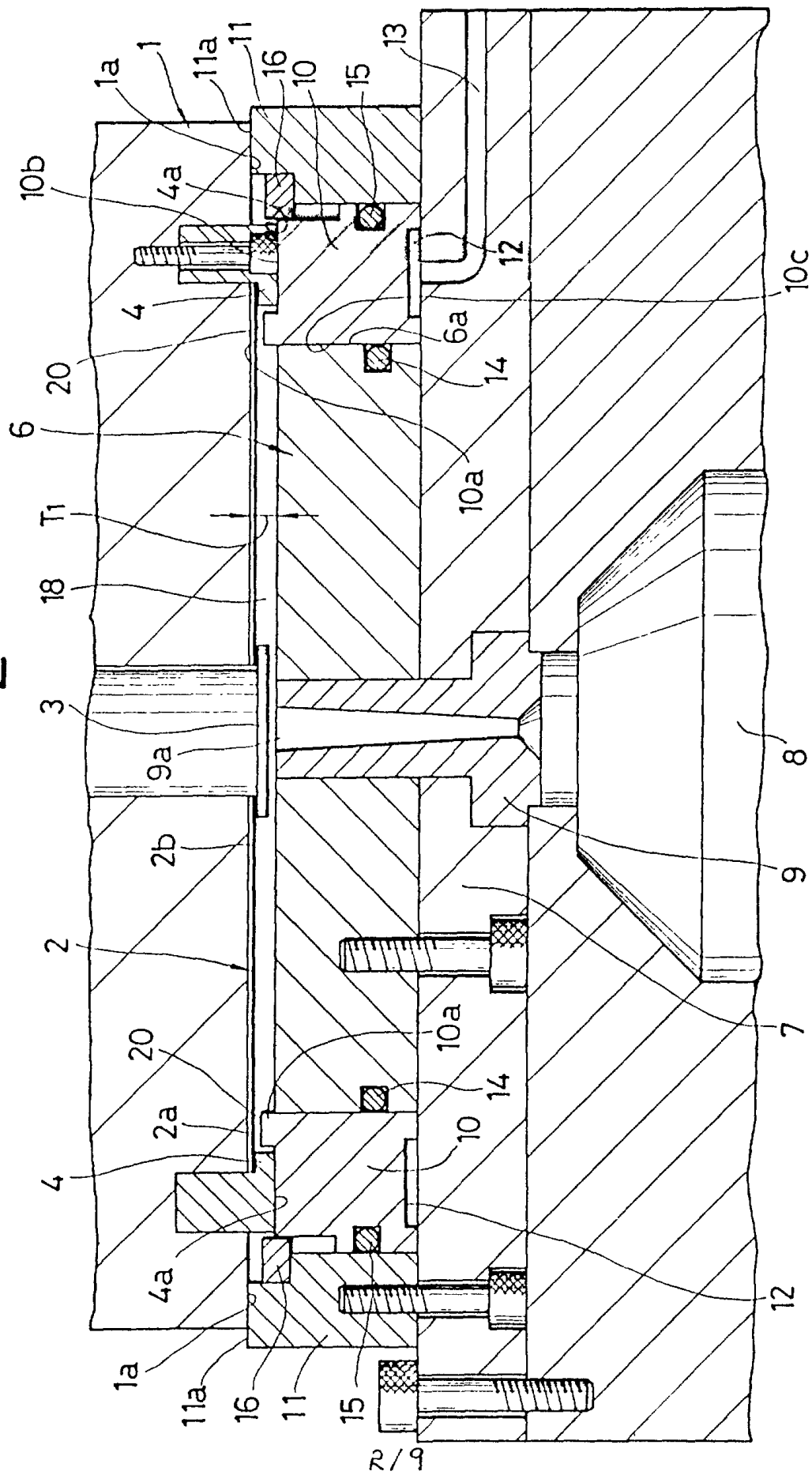


图 3

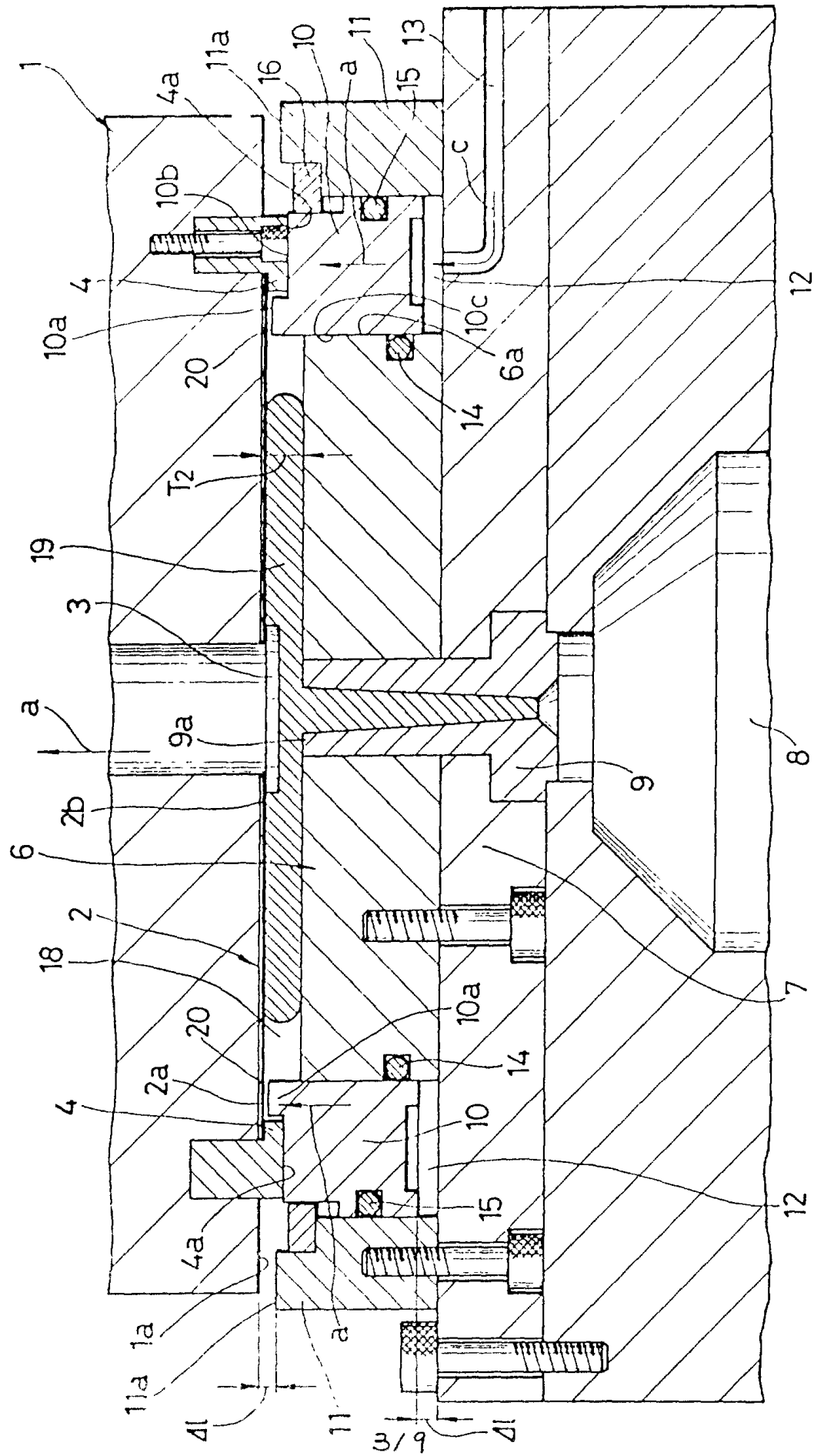


图 4

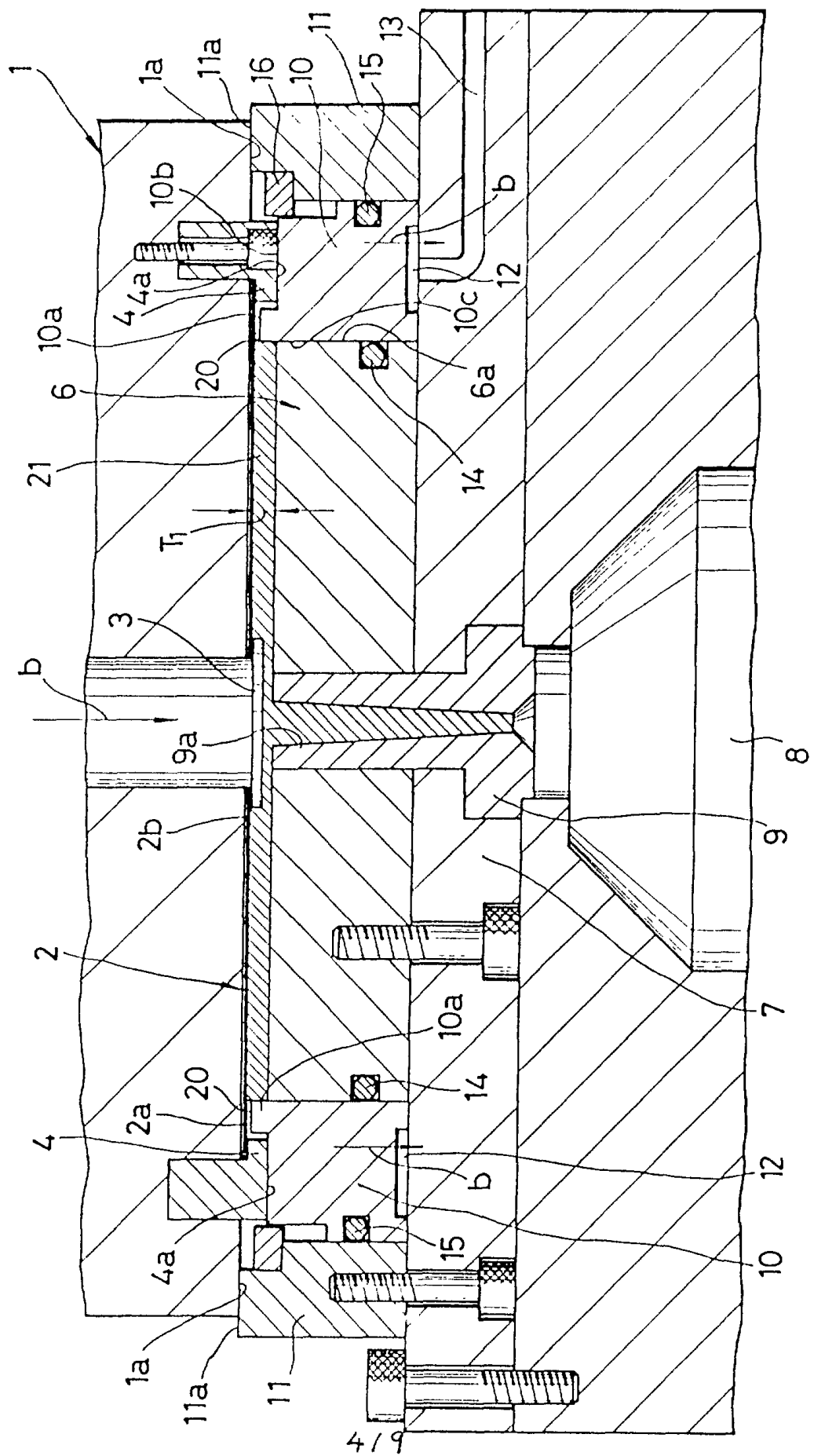
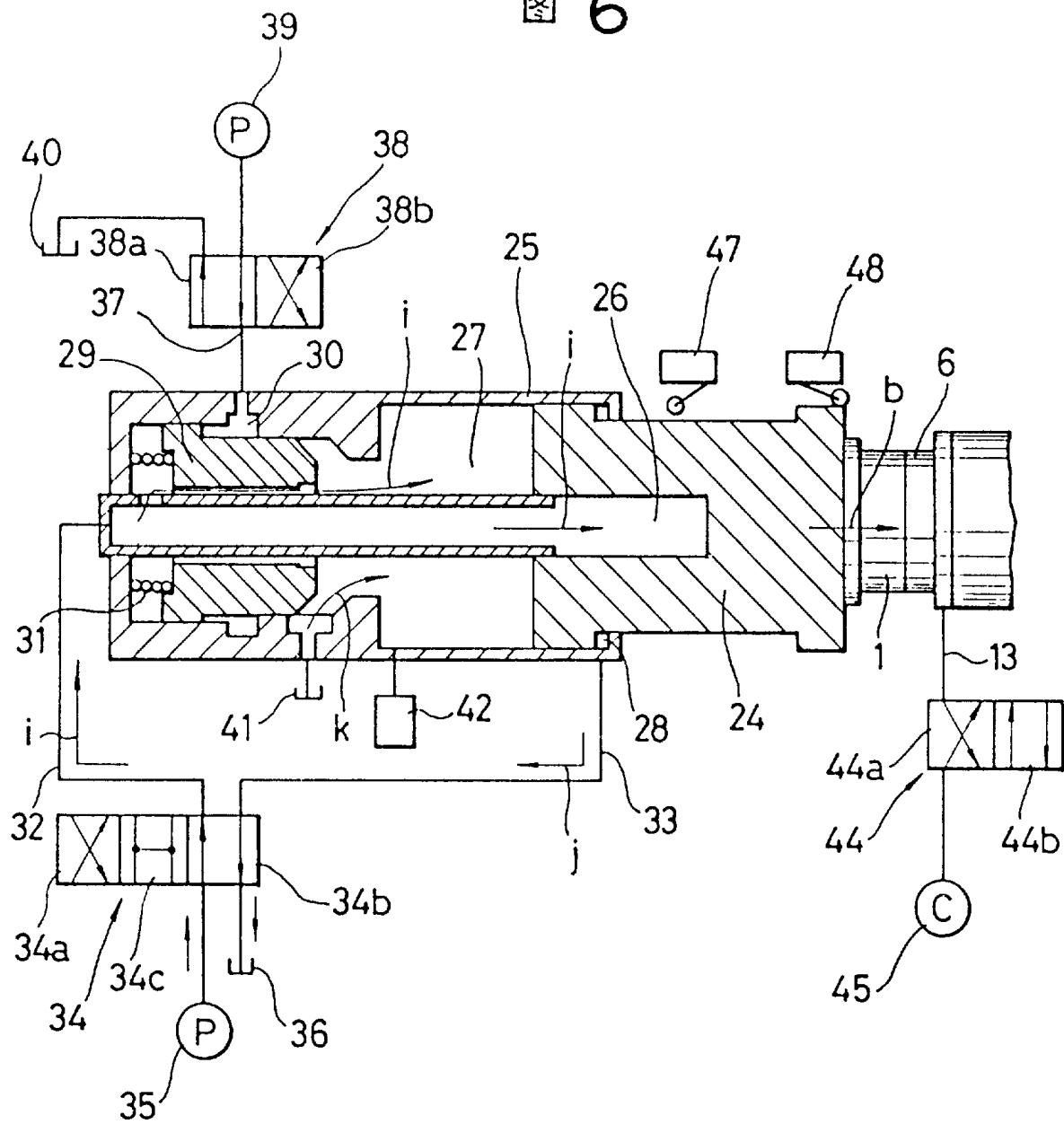


图 6



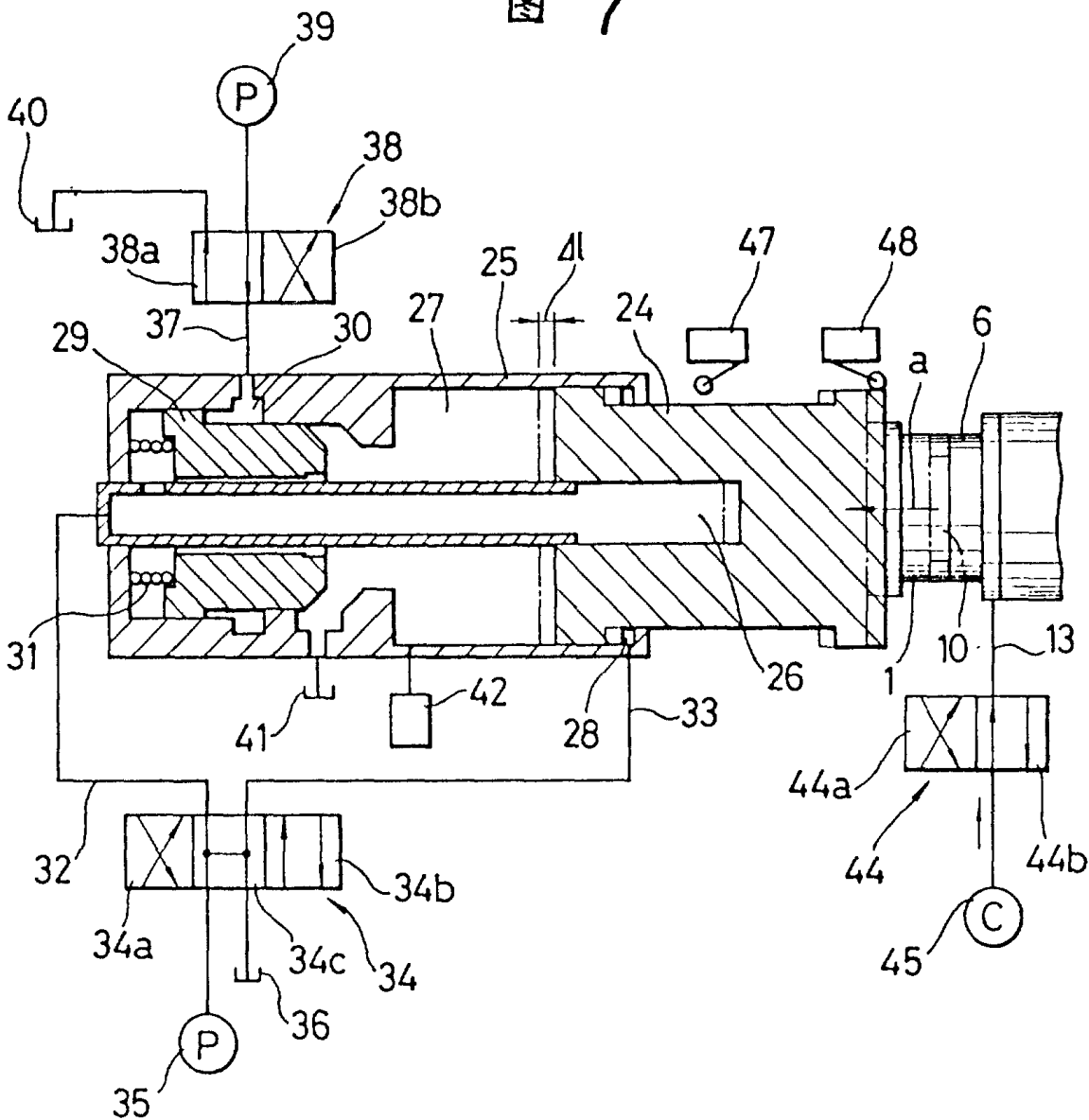


図 8

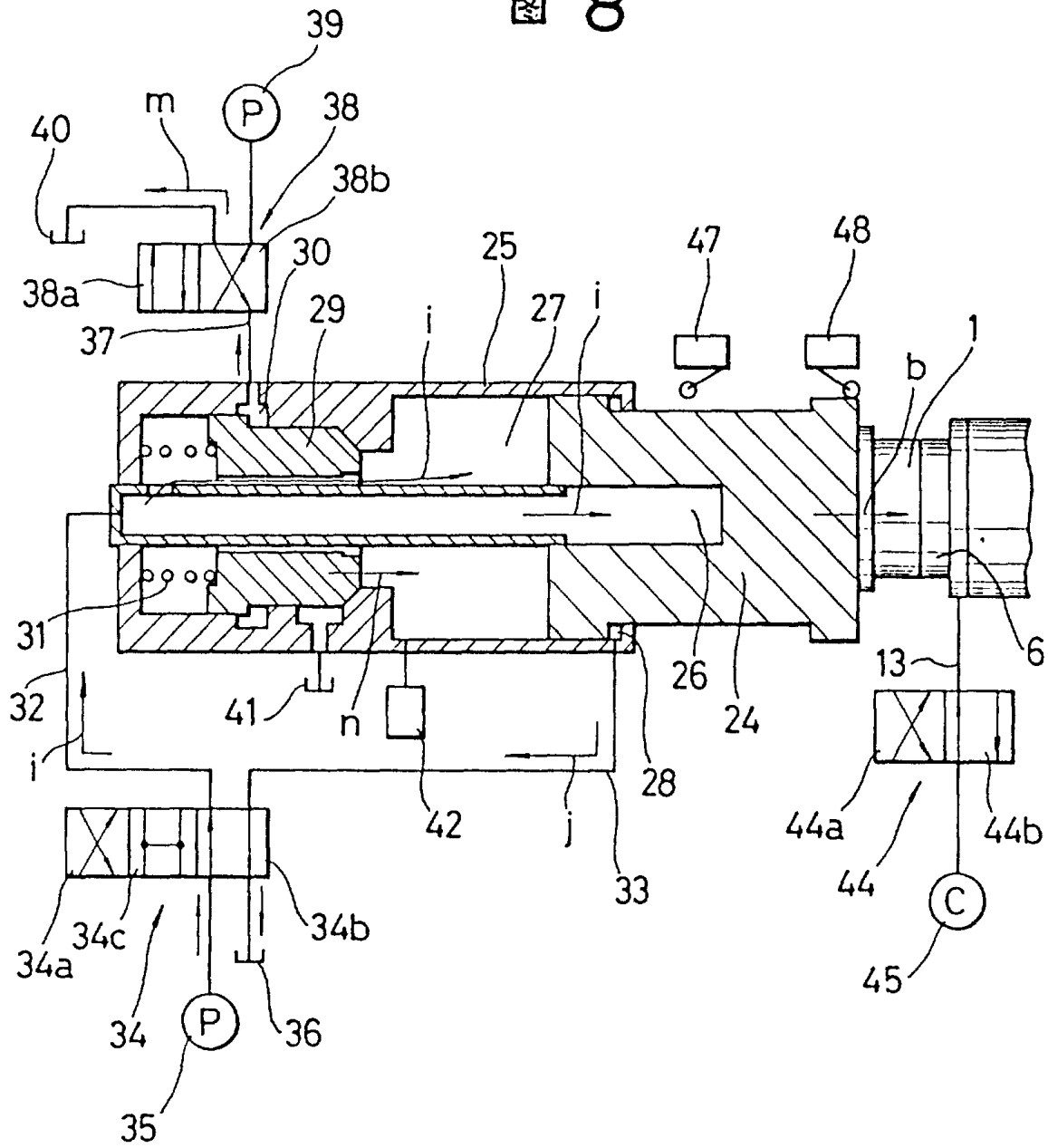


图 9

