[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
B22D 17/00
B22D 17/30
B29C 45/03
B29C 45/02

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02104588.7

[45] 授权公告日 2005 年 10 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1221347C

[22] 申请日 2002.2.9 [21] 申请号 02104588.7

[30] 优先权

[32] 2001. 3.12 [33] JP [31] 068584/2001

[71] 专利权人 日精树脂工业株式会社

地址 日本长野

[72] 发明人 滝泽清登 甲田纪泰 林祐司
宫川守

审查员 陈存敬

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

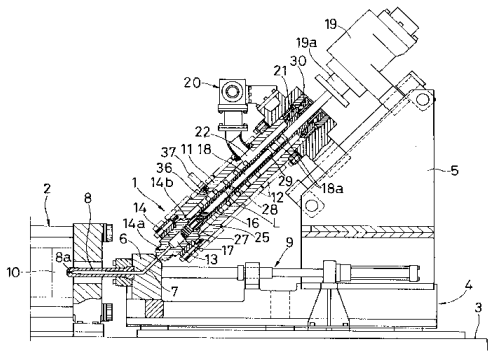
代理人 刘兴鹏

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 3 页

[54] 发明名称 低熔点金属材料注射装置

[57] 摘要

本发明旨在通过将熔化筒内侧分隔成一个熔化搅拌部分和一个熔态金属流道部分，从而防止熔渣流入计量室中，并且使金属材料的供应和熔态金属的计量稳定化。一个在后部内侧形成为计量室的喷嘴件安装在熔化筒的末端上。喷嘴件的计量室上的面向着熔化筒内侧的开口外周端面向外突出而形成一个环形支承。一个在外周边上设有搅拌叶片的中空搅拌轴被支承和位于熔化筒后端的支承件支承着。一个注射杆伸入搅拌轴中，而且一个在末端带有环阀的柱塞装配在计量室中，从而能够前后自由移动。熔化筒的内侧被搅拌轴分隔成熔化搅拌部分和熔态金属池。熔化筒倾斜安装在机器底座上，其中喷嘴件一侧指向下方，从而将熔化筒的末端部分用作熔渣容槽。



ISSN1008-4274

1. 一种低熔点金属材料注射装置，包括：一个熔化筒，其在外周边上设有一个加热装置；一个喷嘴件，其在后部内侧形成为一个计量室，而且其安装在熔化筒的末端上，从而能够自由安装和拆下；一根中空搅拌轴，其在外周边上设有位于熔化筒中的搅拌叶片；以及一个注射杆，其伸入搅拌轴中，而且其末端的柱塞紧密地插入所述计量室中，注射杆能够前后自由移动，该注射装置倾斜安装在机器底座上，其中喷嘴件一侧指向下方，其特征在于，所述喷嘴件的计量室上的面向着熔化筒内侧的开口外周端面向外突出而形成一个环形支承；所述搅拌轴被喷嘴件和一个位于熔化筒后端部分的支承件支承着，一个吸口钻通在搅拌轴的末端部分的外壁中，所述中空搅拌轴布置在熔化筒的中心；而且熔化筒的内侧被搅拌轴分隔成一个带有材料供应口的熔化搅拌部分和一个与所述计量室连通的熔态金属池。

2. 如权利要求 1 所述的低熔点金属材料注射装置，其特征在于，所述熔化筒在上侧的区域中设有所述材料供应口，该区域中的温度不超过低熔点金属材料的熔点。

3. 如权利要求 1 所述的低熔点金属材料注射装置，其特征在于，所述被喷嘴件支承着的搅拌轴的末端部分的内径被扩大；搅拌轴在支承末端与所述吸口之间具有许多位于周边壁上的微小通孔；而且熔化筒上的布置着通孔的末端部分的内侧因倾斜安装而被用作熔渣容槽。

4. 如权利要求 1 或 3 所述的低熔点金属材料注射装置，其特征在于，所述搅拌轴上设有在熔态金属液面位置的上方钻通于侧壁中的溢流流出口。

5. 如权利要求 1 所述的低熔点金属材料注射装置，其特征在于，位于所述注射杆末端的柱塞上设有一个环阀，该环阀的外侧壁上嵌有密封圈，从而使得环阀能够在柱塞的外周上前后自由移动，而且柱塞以这样的方式紧密地插入上述计量室中，以便在其中自由滑动，即可以通过环阀的后端面与一个位于柱塞后部并且同时用作导向件的阀座环之间的接触/分离而打开/关闭形成在环阀与柱塞之间的流道。

低熔点金属材料注射装置

技术领域

本发明涉及低熔点金属材料注射装置，其能够通过将熔态低熔点有色金属直接注射充填到模具中而模制成型出金属制品。

背景技术

所需的金属制品可以这样模制出来，即在装有柱塞或螺杆的加热筒中熔化低熔点有色金属（例如铅、锌、锡、铝、镁及其合金等），并且计量熔态金属，这与塑料成型时的情况一样，之后借助于柱塞或螺杆的前进运动而从加热筒末端的喷嘴将金属直接或通过热流道注射充填到模具中，再冷却模具，以成型出预期的金属制品。

在这种金属材料的注射成型中，与塑料不同的是，完全熔化的液相金属的粘度很低，并且几乎不会导致流动阻力。因此，在传统直列式螺杆注射装置中所采用的计量装置会因注射螺杆前进运动时产生的注射负载压力而引起计量材料回流并且使材料量减少，而这会导致计量非常不稳定，而且难以制出具有良好成型精度的金属膜制品。

作为一种解决这个问题的方案，金属材料不被完全融化，而是通过将熔化温度限制在固相曲线温度或以上并在液相曲线温度或以下，从而以半熔化状态实施注射成型。这个温度范围内的熔态金属的晶体结构处于半熔化状态（触变状态），这将导致流动

阻力达到一定程度，而且因注射负载压力所引起的回流而导致的计量材料泄漏也比液相时的低。因此，通过额外计量出因泄漏造成的减少量，可以使计量稳定化。为了满足这一点，需要采用高精度的计量和注射控制。

为此，本发明的申请人曾经研制出一种注射成型机，它是通过这样的方式实施注射成型的，即注射装置倾斜安装在机器底座上，其中喷嘴件一侧指向下方，因此不论是在熔态金属材料处于液相状态还是处于半熔化状态，均能够良好地模制出注射成型制品，该注射成型机包括：一个熔化筒，其周围环绕着加热装置；一个喷嘴件，其在后侧形成为计量室，而且其连接在熔化筒的末端上，从而能够自由安装和拆下；一根中空搅拌轴，其在外周壁上具有位于熔化筒内的搅拌叶片；以及一个注射杆，其插入搅拌轴中，而且其柱塞插入计量室中，并且其以可以前后自由移动的方式装配着。

在这种注射成型机所采用的注射装置中，计量室位于喷嘴件中，喷嘴件位于倾斜安装着的熔化筒的末端和底部，因此，当熔态金属（以下称作熔态金属）的表面产生的熔渣（金属氧化物）在熔化筒中被搅拌而以微粒的形式进入熔态金属中后，熔渣易于在底部沉积在计量室开口的周边上，而且会在柱塞的后退运动作用下与熔态金属一起吸入计量室中。

即使熔渣中的微粒流过了由用于防止材料回流的缝隙构成的柱塞流道并且混合到制品中，它们也不会对制品的外观和强度产生影响，然而，大的颗粒会堵塞流道并引起计量和注射充填故障，或导致计量不稳定。因此，需要通过某些措施防止熔渣对成型造成有害影响。

发明内容

本发明是考虑到上述情况而研制的，而且目的在于提供一种新式的低熔点金属材料注射装置，其通过将熔化筒内侧分隔成一个金属搅拌部分和一个熔态金属流道部分，从而能够防止熔渣流入计量室中，还能够稳定地供应金属材料并计量熔态金属。

为了达到上述目的，本发明提出了一种低熔点金属材料注射装置，其中该装置包括：一个熔化筒，其被一个加热装置环绕着；一个喷嘴件，其在后部内侧形成为一个计量室，而且其以能够自由安装和拆下的方式安装在熔化筒的末端上；一根中空搅拌轴，其在外周边上设有位于熔化筒中的搅拌叶片；以及一个注射杆，其插入搅拌轴中，从而能够前后自由移动，而且其末端的柱塞插入计量室中；此外，该装置倾斜安装在机器底座上，其中喷嘴件一侧指向下方，而且上述喷嘴件的计量室上的面向着熔化筒内侧的开口外周端面向外突出而形成一个环形支承；上述搅拌轴被位于喷嘴件中的支承件和熔化筒后端面支承着，其中吸口钻通在搅拌轴的末端部分的外壁中；熔化筒的内侧被搅拌轴分隔成一个带有材料供应口的熔化搅拌部分和一个与上述计量室连通的熔态金属池；而且材料供应口布置在熔化筒的上侧部分中，该部分的温度位于不超过低熔点金属的熔点的范围内。

另外，上述搅拌轴被上述喷嘴件支承着，其中搅拌轴的末端部分的内径被扩大；搅拌轴在支承末端与上述吸口之间具有许多位于周边壁上的微小通孔；熔化筒上的布置着通孔的末端部分的内侧因倾斜安装而被用作熔渣容槽；而且搅拌轴具有在熔态金属液面位置的上方钻通于侧壁中的溢流流出口。

此外，位于上述注射杆末端的柱塞上装有一个环阀，该环阀的外侧壁上嵌有密封圈，从而使得环阀能够在柱塞的外周上前后自由移动，而且随着环阀的后端面与位于柱塞后部并且同时用作导向件的阀座环之间的接触或分离，形成在环阀与柱塞之间的流道可以打开和关闭，柱塞如此紧密地插入上述计量室中，以便在其中自由滑动。

附图说明

图 1 是装备有根据本发明的低熔点金属注射装置的注射成型机的主要部分的纵向剖视图；

图 2 是根据本发明的注射装置的末端部分的纵向剖视图；

图 3 是上述装置在喷嘴件拆除后的状态的纵向剖视图；

图 4 是柱塞及其周围的纵向剖视图；

图 5 是吸口部分的纵向剖视图。

具体实施方式

参看附图，附图标记 1 表示一个注射装置，附图标记 2 表示一个锁模机构，二者均安置在一个机器底座 3 的上表面上。附图标记 4 表示一个支架，其被安置得能够相对于锁模机构 2 前后自由移动，一个上表面倾斜的机架 5 装于支架后部，以便能够自由转动，而且上述注射装置 1 倾斜安装在机架 5 上，其中喷嘴件一侧指向下方。

附图标记 6 表示支架 4 前部的一个喷嘴触块，其包括一个以前表面连接着内部热流道 7 的注射喷嘴 8，而且注射装置 1 的喷

嘴接触位于喷嘴触块的后侧斜面上的结构。附图标记 9 表示一个跨越支架 4 布置在机器底座的上表面上方的喷嘴接触装置，它用于将支架 4 和注射装置 1 一起相对于装备有金属模具 10 的上述锁模机构 2 前后移动。

上述注射装置 1 包括：一个熔化筒 11，其具有环绕着其外周边的带式加热器 12；一个喷嘴件 14，其在后部形成为一个计量室 13，而且其装配在熔化筒 11 的末端上，从而能够自由安装和拆下；一根搅拌轴 16，其为中空的，并且在其外周边上具有许多位于熔化筒 11 中并以各自预定间隔分布着的搅拌叶片 15、15；以及一个能够前后自由移动的注射杆 18，其伸入搅拌轴 16 中，而且其末端的柱塞 17 紧密地插入上述计量室 13 中。另外，注射装置 1 配备有一个用于使注射杆 18 前后移动的液压操作的注射缸 19、一个用于使搅拌轴 16 旋转或往复转动的电机（图中未示出）和一个材料供应装置 20。

上述熔化筒 11 由一个在前端和后端敞开的圆筒体构成，其中前部开口通过与上述喷嘴件 14 的咬合而封闭，后端开口也被装配在其内侧的支承件 21 封闭，而且熔化筒上设有一个材料供应口 22，该供应口位于温度不超过熔化筒 11 中的低熔点金属的熔点的区域内，即位于与熔态金属表面相隔的低温上游侧部位中，而且上述材料供应装置 20 安装在材料供应口 22 上。

在这个低温部位中，搅拌轴 16 也处于低温状态，因此即使来自材料供应口 22 的颗粒状金属材料接触到搅拌轴 16，也可以防止颗粒出现表面熔化并粘着在搅拌轴 16 上。由于有许多颗粒被聚集和固化，因此无法阻止它们落到金属材料的熔化表面上。这样，从材料供应装置 20 供应的所有金属材料（层片状或颗粒

状）均能够落到金属材料的熔化表面上，因此可以防止因材料供应口附近的材料堵塞而引起的供应短缺。

上述喷嘴件 14 是这样构成的，即将一个圆筒的前部成形为喷嘴头部 14a，该圆筒的内径小于熔化筒 11 并在后端周边上设有一个凸缘；将后侧内部成形出具有预定长度的上述计量室 13，并将计量室 13 的开口的外周端面成形为一个突出的环形支承 14b。

如图 2 所示，这种喷嘴件 14 可以这样无间隙地装配在熔化筒 11 的末端上，即将上述凸缘与形成在熔化筒 11 的开口中的阶梯部分咬合，使计量室 13 的开口面向着熔化筒中，再将一个带有螺钉孔的厚挡环 24 装配到喷嘴头部 14a 上，以使之抵靠在凸缘上，并将螺钉 23 经螺钉孔拧入熔化筒 11 的开口边缘中。另外，通过这次装配，计量室 13 的开口与位于周边的上述支承 14b 一起将面向着熔化筒 11 的内部，并被安置得对准熔化筒末端的中心。

上述搅拌轴 16 由一个管状体构成，管状体的直径使之能够支承在上述支承 14b 的内侧，从而可以自由旋转。管状体末端部分的内径被局部扩大，并在上部侧壁中设有沿四个方向钻出的吸口 25。这些吸口 25 之间的周边壁和扩大了的支承末端上设有许多微小的通孔 26（参看图 2），而且熔化筒 11 的末端内侧，即通孔 26 所在处，因末端内侧的倾斜设置而被用作熔渣容槽 27。另外，一个溢流流出口 28 在熔态金属液面 L 上方钻通在侧壁中，还有一个惰性气体入口 29 在上述流出口的上方钻通在侧壁中。

这个搅拌轴 16 被位于喷嘴件后端的上述支承件 14b 和位于熔化筒后端的支承件 21 支承着，并被布置在熔化筒 11 的中心。

因此，熔化筒 11 的内侧被分隔成一个设有材料供应口 22 的熔化搅拌部分 A 和一个位于搅拌轴 16 中并且与上述计量室 13 连通的熔态金属池 B。

另外，一个用于旋转的滑轮 30 安装在搅拌轴 16 上的伸出到支承件 21 外侧的轴端上，而且搅拌轴 16 被一个未示出的电机旋转或摇摆（往复移动），从而能够搅拌熔态金属。

上述注射杆 18 是这样构成的，即将一个成形有导向件和回流防止环 18a 的杆从搅拌轴后侧外周边上的多重台阶处插入上述搅拌轴 16 中，从而可以前后自由移动，并且环绕着注射杆形成流道间隙。上述柱塞 17 通过螺纹拧紧在注射杆的从搅拌轴 16 中伸出的末端上。

另外，伸出到搅拌轴 16 外侧的后端连接着上述注射缸 19 的活塞杆 19a，而位于末端的柱塞 17 将随着活塞杆 19a 而在计量室中前后移动，以使熔化筒中的熔态材料能够根据这种运动而被计量和注射。

如图 4 所示，通过螺纹紧固在上述注射杆 18 末端上的柱塞 17 上设有一个能够前后自由移动的环阀 32，环阀的外周表面上嵌有两个由直径不膨胀的耐热活塞环构成的密封圈 31，而且柱塞以这样的方式装配在上述计量室 13 中，以便在其中自由滑动，即可以通过环阀 32 的后端面与阀座环 34 之间的接触/分离而打开/关闭形成在环阀 32 与柱塞 17 之间的流道 33。

上述阀座环 34 被成形得在局部具有与计量室 13 的内径几乎相等的外径，从而在除了形成在竖直平面中的阀接触面之外的平面内留出流道部分 35，而且这种结构能够将柱塞 17 与环阀 32 一

起保持在计量室 13 的中心。

附图标记 36 表示一个在熔态金属液面 L 上方布置在侧壁中的惰性气体供应口，这个部位上装有一个具有惰性气体供应、熔态金属液位 L 探测、冒气这三种功能的部件 37。

在具有上述结构的注射装置 1 中，可以利用带式加热器 12 加热熔化筒 11，以将内侧加热到低熔点金属的熔点温度或更高温度（例如，对于镁 620℃－680℃）。在这种加热状态下，上述搅拌轴 16 由于以给定速度旋转或摇摆而进入搅拌状态，而且金属材料在大气中从材料供应口 22 供应，而熔化筒中充入惰性气体，之后，由于熔化筒 11 向下倾斜，因此金属材料会立即落入储存在熔化筒 11 的末端部分中的熔态金属中。接下来，金属材料被熔态金属的热量熔化，并被搅拌叶片 15 混合到熔态金属中。这样，金属材料会在非常短的时间内熔化。

另外，在熔化筒 11 的末端，位于熔化搅拌部分 A 的底部中的熔态金属将从上述吸口 25 流入搅拌轴中，并且储存在位于搅拌轴 16 的末端部分的熔态金属池 B 中，该熔态金属池是在与熔态金属搅拌部分 A 隔离的状态下通过扩大直径而广阔地形成的。

这样，可以防止因熔态金属搅拌部分 A 中的搅拌而从熔态金属表面吸取的熔渣混合到储存在熔态金属池 B 中的熔态金属中。另外，混合在熔态金属搅拌部分 A 中的熔渣会通过许多微小通孔 26 而自然排放到形成在喷嘴件后端支承 14b 下方的熔渣容槽 27 中，因此熔渣的混合量会极大地降低。

在柱塞 17 与上述注射杆 18 一起被强制向后移动时，由于上述环阀 32 会被计量室中产生的负压打开，因此储存在这个熔态

金属池 B 中的熔态金属将流入计量室 13 中，就如同被抽吸到其中那样。与此同时，熔态金属搅拌部分 A 中的熔态金属被从吸口 25 中抽吸到熔态金属池 B 中。上述负压产生的原因是注射喷嘴 8 的喷嘴口被残余金属材料形成的冷结块 8a 紧密堵塞。

而在柱塞 17 被注射杆 18 推出时，储存在计量室 13 中的一定量的熔态金属，即将要被计量的材料，会被柱塞 17 推压，因此环阀 32 会关闭，以防止熔态金属流回熔态金属池 B 中，此后，冷结块 8a 因柱塞 17 继续加压而被推出喷嘴口，并被注射充填到上述金属模具 10 中。

由于柱塞的向前运动将导致位于其后部的熔态金属池 B 扩大，因此熔态金属搅拌部分 A 中的熔态金属会伴随着这种运动而通过吸口 25 吸入熔态金属池 B 中。这样，由于熔态金属搅拌部分 A 中的熔态金属因柱塞 17 的往复运动而供应到熔态金属池 B 中，因此熔态金属会被毫不短缺地供应到计量室 13 中，即使是熔化筒 11 的内侧被搅拌轴 16 分隔成熔态金属搅拌部分 A 和熔态金属池 B，以防止熔渣混合到将被计量的熔态金属中。

此外，进入熔态金属搅拌部分 A 中的熔态金属中的熔渣会沉淀在形成于熔化筒 11 的最下方位置处的熔渣容槽 27 中，然而，由于支承 14b 将计量室 13 的开口与熔渣容槽 27 隔离，在这个部位不会发生搅拌，而且吸口 25 布置在上部，因此熔渣不会与熔态金属一起直接流入计量室 13 中，即使计量室 13 的开口偶然位于与熔渣容槽 27 相同的位置上。

另外，由于熔化筒 11 的末端开口在喷嘴件 14 拆下后是完全打开的，如图 3 所示，因此沉淀在熔渣容槽 27 中的熔渣可以容

易地去除。

因此，熔渣混合的问题得到解决，此外，可以以高成型精度注射成型出有色金属制品。

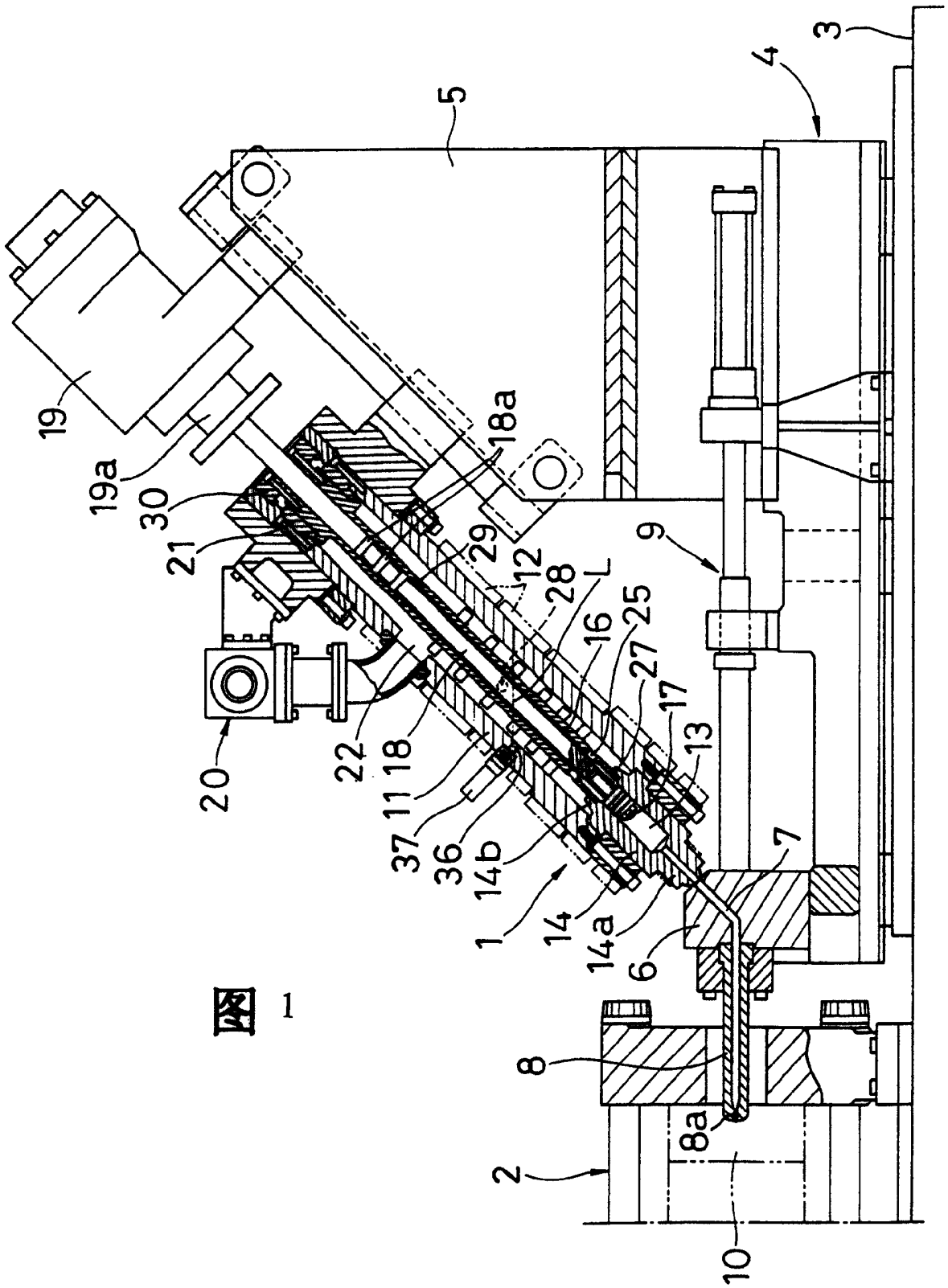

3
4
5
19
19a
30
21
18a
29
12
28
L
16
25
27
17
13
9
7
22
18
11
37
36
14b
1
14
14a
6
8
8a
2
10
20

图 1

图 2

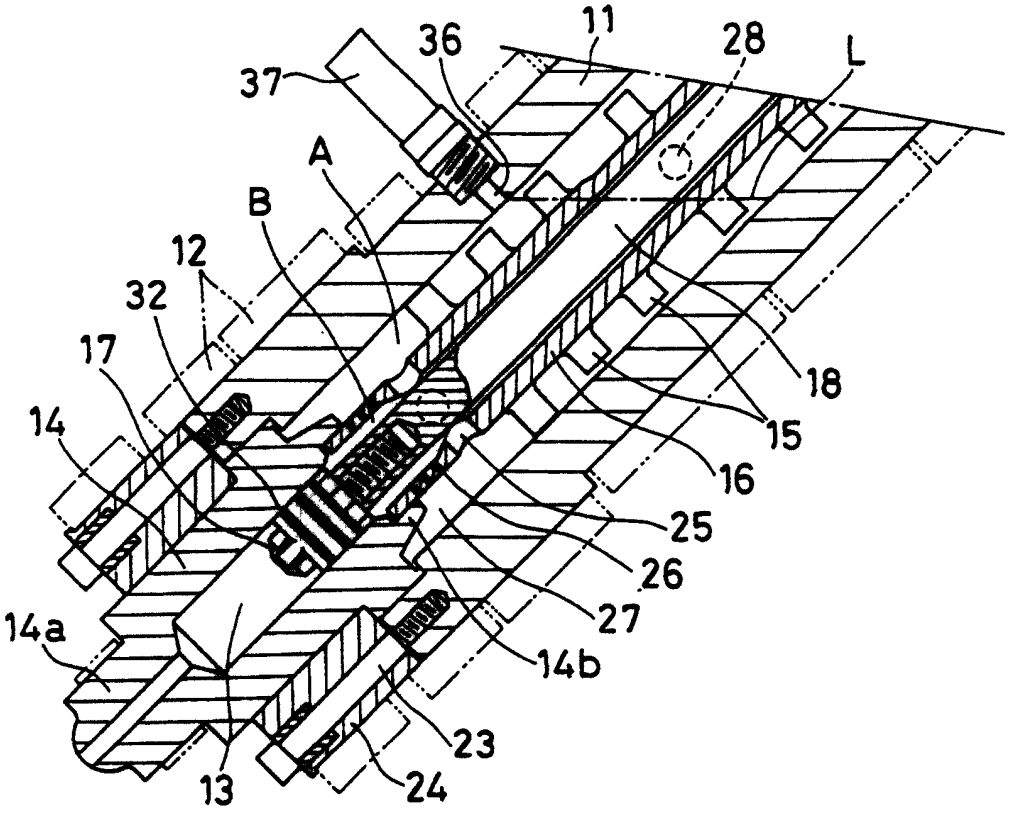

36
11
28
L
37
A
B
12
32
17
14
18
15
16
25
26
27
14a
14b
23
13
24

图 3

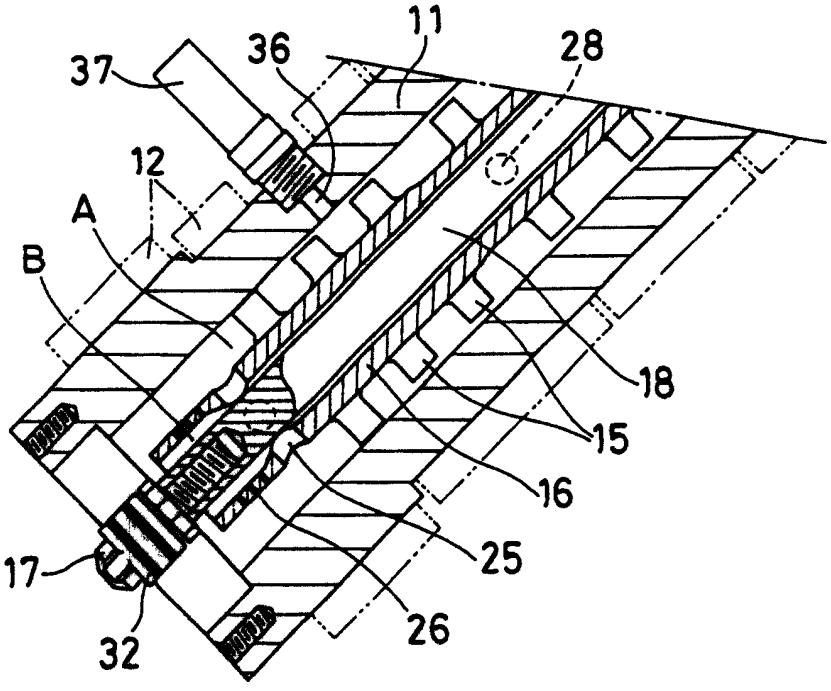

11
36
28
37
12
A
B
18
15
16
25
17
26
32

图 4

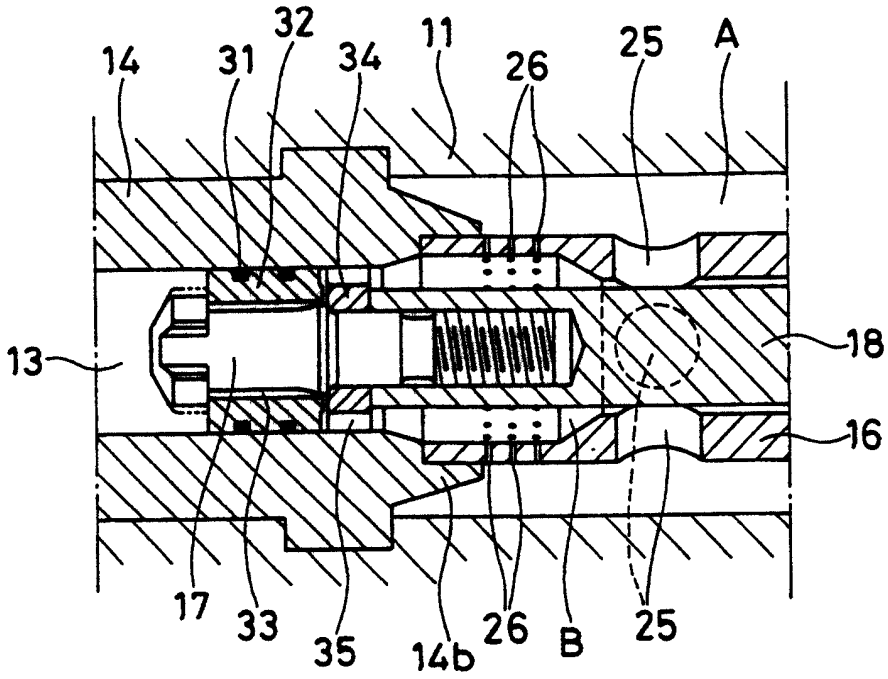


图 5

