



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103269842 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 13

(21) 申请号 201180062158. 6

代理人 刘新宇 张会华

(22) 申请日 2011. 11. 30

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

B29C 45/26(2006. 01)

2010-285716 2010. 12. 22 JP

B29C 45/00(2006. 01)

B29L 23/00(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 06. 21

(56) 对比文件

(86) PCT国际申请的申请数据

WO 2010087134 A1, 2010. 08. 05,

PCT/JP2011/077642 2011. 11. 30

CN 101733908 A, 2010. 06. 16,

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/086378 JA 2012. 06. 28

审查员 朱涛

(73) 专利权人 RP 东富丽株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 坂本知义 尾城实 广濑孝志

羽田康彦 片桐宽机

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

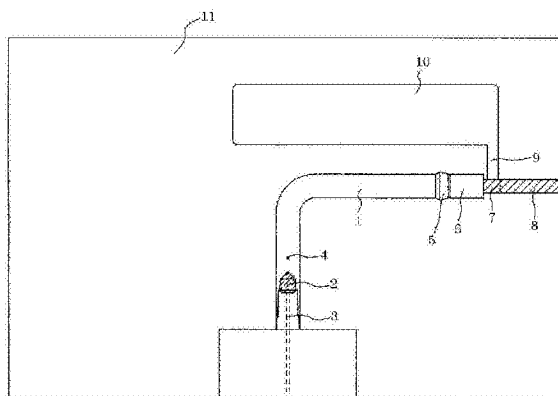
权利要求书1页 说明书9页 附图14页

(54) 发明名称

中空体成形装置

(57) 摘要

本发明提供一种能够容易地确认浮动芯通过了成形体的情况、从而容易地进行现场的品质管理的中空体成形装置。中空体成形装置在向主模腔(1)内注射熔融树脂之后,从加压口(3)压入加压流体从而使浮动芯(2)向出口侧移动,并且从出口压出熔融树脂从而成形中空成形体(12),该中空体成形装置包括:浮动芯容纳部(6),其连接于主模腔(1),用于容纳利用加压流体而移动的浮动芯(2);副模腔(10),其用于容纳从主模腔(1)和浮动芯容纳部(6)排出的熔融树脂;连通路径(7、9),其用于使浮动芯容纳部(6)和副模腔(10)相连通;和开闭部件(8),其通过滑动移动来开闭连通路径(7、9),连通路径(7、9)的入口截面积 B 为 $B < \pi A^2 / 4$ (A 为浮动芯(2)的最大直径)。



1. 一种中空体成形装置, 其在向一端配置有包括浮动芯的加压口、另一端具有出口的主模腔内注射熔融树脂之后, 从上述加压口压入加压流体从而使上述浮动芯向出口侧移动, 并且从上述出口压出熔融树脂从而成形中空成形体, 其特征在于,

该中空体成形装置包括:

浮动芯容纳部, 其连接于上述主模腔, 用于容纳利用上述加压流体而移动的上述浮动芯;

副模腔, 其用于容纳从上述主模腔和上述浮动芯容纳部排出的熔融树脂;

连通路径, 其用于使上述浮动芯容纳部和上述副模腔相连通; 和

开闭部件, 其通过滑动移动来开闭上述连通路径,

上述连通路径包括用于使上述浮动芯容纳部和上述副模腔相连通的浇道, 上述开闭部件能在上述浮动芯容纳部内滑动移动,

上述连通路径的入口截面积 B 为 $B < \pi A^2/4$, 其中, A 为上述浮动芯的最大直径。

2. 根据权利要求 1 所述的中空体成形装置, 其特征在于,

上述连通路径的入口截面积 B 为 $B > \pi A^2/80$, 其中, A 为上述浮动芯的最大直径。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的中空体成形装置, 其特征在于,

上述浮动芯容纳部的长度 L 为 $L > 1.1K$, 其中, K 为上述浮动芯的最大长度。

中空体成形装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种利用注塑成形法制造中空成形体、特别是具有弯管部的管的中空体成形装置。

背景技术

[0002] 通常,作为在合成树脂成形体中形成中空部的方法,吹塑成形法最为熟知,其被广泛应用于制造瓶、容器、管等。但是,吹塑成形法存在下述问题:在设计上限制较多、能够适应的材料的选择范围较窄、而且尺寸精度欠佳等。

[0003] 因此,近年来,提出有各种利用注塑成形进行的中空成形方法,例如,列举有熔芯法(日文:ロストコア法)、双外壳成形熔接法及模具滑移注塑成形法等(参照专利文献1)。然而,使用这些成形方法难以制造具有弯管部的纵长的三维弯折管。

[0004] 作为解决这些问题的成形法,公知有使用浮动芯的方法(专利文献1~专利文献3)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:Plastic Age(日文:プラスチックエージ)、Apr. 2010、103页~108页

[0008] 专利文献2:日本特开平4-208425号公报

[0009] 专利文献3:日本特开平8-229992号公报

[0010] 专利文献4:日本特开平8-229993号公报

发明内容

[0011] 发明要解决的问题

[0012] 在使用浮动芯的方法中,若不使成形条件、树脂温度、注射压力、放开浮动芯的时刻等条件最优化,则会存在浮动芯在熔融树脂的中途停止、并且在此之前只利用加压流体形成中空部的情况。该情况下,会导致内径变得不均匀,内表面不平滑等问题,由于在中空体的两端形成有中空部,因此,在外观上难以注意到与合格品的区别,难以在现场发现这样的缺陷。因此,谋求一种在成形之后立刻能够容易地确认浮动芯是否通过了作为产品的成形体、容易在现场进行品质管理的方法。

[0013] 本发明即是鉴于上述问题而做成的,其目的在于提供一种中空体成形装置,该中空体成形装置能够获得外观、尺寸稳定性优越并且内径均匀且内表面平滑的中空成形体,并且在成形之后立刻能够容易地确认浮动芯通过了成形体的情况,容易在现场进行品质管理。

[0014] 用于解决问题的方案

[0015] 即,本发明为一种中空体成形装置,其在向一端配置有包括浮动芯的加压口、另一端具有出口的主模腔内注射熔融树脂之后,从上述加压口压入加压流体从而使上述浮动芯

向出口侧移动,并且从上述出口压出熔融树脂从而成形中空成形体,其特征在于,

[0016] 该中空体成形装置包括:

[0017] 浮动芯容纳部,其连接于上述主模腔,用于容纳利用上述加压流体而移动的上述浮动芯;

[0018] 副模腔,其用于容纳从上述主模腔和上述浮动芯容纳部排出的熔融树脂;

[0019] 连通路径,其用于使上述浮动芯容纳部和上述副模腔相连通;和

[0020] 开闭部件,其用于通过滑动移动来开闭上述连通路径,

[0021] 上述连通路径的入口截面积 B 为 $B < \pi A^2 / 4$ (A 为上述浮动芯的最大直径)。

[0022] 发明的效果

[0023] 采用本发明,能够获得外观、尺寸稳定性优越、并且内径均匀且内表面平滑的中空成形体。另外,能够发挥以下优越的效果:能够容易地确认浮动芯通过了中空成形体的情况,容易在现场进行品质管理。

附图说明

[0024] 图 1 是表示第 1 实施方式的中空体成形装置的概略图。

[0025] 图 2 是表示在图 1 的中空体成形装置中向主模腔和浮动芯容纳部内填充了熔融树脂的状态的概略图。

[0026] 图 3 是表示在图 1 的中空体成形装置中在形成中空部之前打开了连通路径的状态的概略图。

[0027] 图 4 是表示在图 1 的中空体成形装置中通过压入加压流体而使浮动芯移动、从而形成中空部并且将剩余树脂排出到副模腔的状态的概略图。

[0028] 图 5 是表示第 1 实施方式的炮弹形状的浮动芯的概略图。

[0029] 图 6 是表示图 4 的浮动芯容纳部的附近的放大图。

[0030] 图 7 是表示在第 1 实施方式中取出中空成形体并切离了浮动芯容纳部与排出路径间的边界部的概略图。

[0031] 图 8 是表示作为产品的中空成形体的外观的概略图。

[0032] 图 9 是表示第 2 实施方式的中空体成形装置的概略图。

[0033] 图 10 是表示在图 9 的中空体成形装置中向主模腔和浮动芯容纳部内填充了熔融树脂的状态的概略图。

[0034] 图 11 是表示在图 9 的中空体成形装置中在形成中空部之前打开了连通路径的状态的概略图。

[0035] 图 12 是表示在图 9 的中空体成形装置中通过压入加压流体而使浮动芯移动、从而形成中空部并且将剩余树脂排出到副模腔的状态的概略图。

[0036] 图 13 是表示第 2 实施方式的球形状的浮动芯的概略图。

[0037] 图 14 是表示图 12 的浮动芯容纳部的附近的放大图。

[0038] 图 15 是表示在第 2 实施方式中取出中空成形体并切离了浮动芯容纳部与浇道间的边界部的状态的概略图。

[0039] 图 16 是表示第 3 实施方式的浮动芯容纳部的附近的放大图。

[0040] 图 17 是表示在第 3 实施方式中取出中空成形体并切离了浮动芯容纳部与浇道间

的边界部的状态的概略图。

具体实施方式

[0041] 以下参照附图说明本发明的实施方式,但本发明并不限于这些实施方式。另外,关于本说明书中未特别图示的或未记载的部分,应用该技术领域的众所周知或现有的技术。

[0042] 第1实施方式

[0043] 首先,参照图1说明本实施方式的中空体成形装置。图1是本实施方式的中空体成形装置,是表示在加压口安装了浮动芯的状态的概略图。在图1中,为了方便说明,即使是将固定模具和可动模具做成模具组装状态,也以能够看到装置11的内部的方式进行图示。

[0044] 本实施方式的中空体成形装置11为注塑成形模具,包括具有熔融树脂的注射浇口4的固定模具和在开模时和模具组装时移动的可动模具。如图1所示,本实施方式的成形装置11由下述部分构成:用于成形管等中空成形体的主模腔1、用于向主模腔1内注射树脂的注射浇口4、浮动芯2、加压口3、成形体端部5、浮动芯容纳部6、排出路径7、通过滑动移动来开闭排出路径7的开闭部件8、用于容纳被排出的熔融树脂的作为辅助模腔的副模腔10、以及用于连通副模腔10和排出路径7的浇道9。在本实施方式中,排出路径7和浇道9为用于使浮动芯容纳部6和副模腔10相连通的连通路程。

[0045] 主模腔1是按照具有弯折部(弯管部)的中空成形体(管)的外形形成成形空间的部分,在其一端(基端)配有供浮动芯2安装的加压口3。在主模腔1的基端侧的直管部中间开口有用于向该主模腔1的内部注射熔融树脂的注射浇口4。

[0046] 另外,主模腔1的另一端(出口侧的端部)形成有用于限定在主模腔1的内部成形的中空成形体的末端部的成形体端部5。在本实施方式的成形体端部5的外周形成有大于主模腔1的外径的凸部。在成形体端部5,可以只设有在切离浮动芯容纳部6和作为产品的中空成形体12(参照图7)时的单纯的标记,但更优选的方案为设有凹凸部,该凹凸部用于使成形体端部5与例如橡胶管、金属零件等由其他材料构成的构件相结合。

[0047] 在主模腔1的熔融树脂流动方向的下游侧连接有用于容纳已经通过了主模腔1的浮动芯2的浮动芯容纳部6。浮动芯容纳部6的内径形成为大于或等于主模腔1的内径。另外,浮动芯容纳部6的长度L(参照图6)优选能够有余量地容纳浮动芯2,并且优选考虑将浮动芯容纳部6与中空成形体12切离时的作业性来设定,优选 $L > 1.1K$ 。在此,K为浮动芯2的最大长度(参照图5)。另外,由于在长度L过长时会导致成形多余的成形部,因此,优选 $L < 20K$ 。另外,在本实施方式中,浮动芯容纳部6由直管形成,但是,为了适应开闭部件8的滑动方向、模具构造,还可以由弯管形成。

[0048] 在浮动芯容纳部6的下游侧连接有供熔融树脂流入的排出路径7。排出路径7的入口截面积(连通路程的入口截面积)B(参照图6)为 $B < \pi A^2 / 4$ 。在此,A为浮动芯2的最大直径(参照图5)。为了利用浮动芯2使浮动芯容纳部6的出口、即排出路径7的入口闭塞,之后仍密封排出路径7从而保持刚刚成形后的中空成形体12的内部压力,防止收缩等,并提高外观、尺寸稳定性,需要 $B < \pi A^2 / 4$ 。排出路径7的长度为任意长度,由开闭部件8的行程决定,具有使用于将副模腔10与连通排出路径7的一部分相连通的浇道9分支的程度的长度即可,过长会形成多余的树脂成形部,因此并不优选。

[0049] 排出路径 7 的中间部与自该排出路径 7 的中间部分支的浇道 9 连接。而且,副模腔 10 经由该浇道 9 与排出路径 7 连通。副模腔 10 为用于容纳因向树脂中按压浮动芯 2 而排出的剩余树脂的空间。

[0050] 开闭部件 8 通过在排出路径 7 内滑动移动来开闭连通路程(本实施方式中为排出路径 7 和浇道 9)。该开闭部件 8 以如下方式进行开闭操作:在向主模腔 1 内填充熔融树脂时,该开闭部件 8 在排出路径 7 内滑动移动来关闭浇道 9 入口,在欲将被浮动芯 2 排出的剩余树脂容纳于副模腔 10 时,该开闭部件 8 在排出路径 7 内滑动移动来打开浇道 9 入口。开闭部件 13 并没有特殊限定,例如能够应用利用液压等方式并使用滑动地开闭的销等进行开闭操作的方式(关闭销(日文:シャットオフピン))等。关闭销的截面形状是三角形、四边形、矩形、圆形等任意形状,但在模具制作方面优选圆形。

[0051] 接着,参照图 1 至图 8 说明使用了本实施方式的中空体成形装置 11 的成形方法。另外,在图 1 至图 4 以及图 6 中,为了方便说明,即使是在将固定模具和可动模具做成模具组装状态,也以能够看到装置 11 的内部的方式进行图示。

[0052] 首先,如图 1 所示,在主模腔 1 的基端侧的加压口 3 安装浮动芯 2,使可动模具移动并将中空体成形装置 11 做成模具组装状态。另外,开闭部件 8 处于关闭了连通路程的状态。

[0053] 浮动芯 2 的材质能够使用树脂、金属、陶瓷等所有的材质,但由于不需要与副模腔 10 等分开处理,因此优选采用副模腔 10 等的容易废弃的树脂,更优选采用能够与副模腔 10 等一起再生的、与中空成形体相同的树脂。浮动芯 2 既能够预先准备,也能够利用专利文献 4 所示的中空成形方法在成形作为产品的中空成形体的同时,成形浮动芯 2。

[0054] 浮动芯 2 的形状优选为球形状、半球形状、圆锥状或者炮弹形状等,特别是在本实施方式中,例如采用了顶端部具有圆锥状的炮弹形状的浮动芯。在此,炮弹形状是指图 5 所例示那样的形状,是由圆柱部 2a 和顶部 2b 构成的形状,该顶部 2b 与圆柱部 2a 的一表面连接,并且具有与圆柱部 2a 的中心轴线垂直的截面积自圆柱部 2a 的一表面侧起逐渐减小的形状。

[0055] 接着,如图 2 所示,在中空体成形装置 11 的模具组装状态下,从注射浇口 4 注射熔融树脂而向主模腔 1 填充熔融树脂。在图 2 中,主模腔 1 的内部和浮动芯容纳部 6 的内部填充有熔融树脂。若至少主模腔 1 的内部填充熔融树脂,则也可以是树脂量较少的短注,但在重视成形品的外观的情况下优选满注。

[0056] 作为本发明中所使用的树脂列举有能够注塑成形中空成形体的所有的热塑性树脂、热固性树脂,但从注塑成形中的中空部成形性的观点来看优选热塑性树脂。作为热塑性树脂,例如列举有聚苯乙烯、AS、ABS 等聚苯乙烯系树脂、聚丙烯、聚乙烯等聚烯烃系树脂、尼龙 66、或尼龙 6 等聚酰胺系树脂、PET、PBT 等聚酯系树脂、POM、聚碳酸酯、PPS、改性 PPE、PMMA 树脂、聚氯乙烯树脂等各种树脂,还可以使用向这些树脂中添加玻璃纤维、滑石、碳酸钙、高岭土等增强材料、无机填料等而成的材料。另外,作为热固性树脂,只要是能够注塑成形的热固性树脂就能够使用,例如作为 BMC 还公知有不饱和聚酯树脂、酚醛树脂等。

[0057] 接着,如图 3 所示,使开闭部件(关闭销)8 滑动后退,连通路程成为打开的状态。具体而言,使用液压缸等适当的驱动源(未图示)使关闭销滑动后退,打开浇道 9 入口。在此,使关闭销滑动后退的时刻为任意时刻,例如能够是在图 2 所示的注射填充的过程中,但优

选为在主模腔 1 中的成形体表面的熔融树脂硬化、其内部尚未硬化的状态、即注射填充完成后经过若干的时间滞后以后再使关闭销滑动后退。

[0058] 接着,如图 4 所示,从加压流体源(未图示)经由加压口 3 压入加压流体,使浮动芯 2 自主模腔 1 的基端朝向成形体端部 5 移动。此时,浮动芯 2 在熔融树脂中形成内径均匀且内表面平滑的中空部,并且浮动芯 2 通过成形体端部 5 而形成中空成形体 12,并进入到浮动芯容纳部 6。进入到浮动芯容纳部 6 的浮动芯 2 以其尖的顶端从浮动芯容纳部 6 稍微向排出路径 7 侧突出的状态停止并被容纳。因此,中空成形体 12 的内部压力被保持。被浮动芯 2 压出的熔融树脂按顺序地经过排出路径 7 和浇道 9,排出到副模腔 10 的内部。

[0059] 作为加压流体,使用在注塑成形的温度和压力下不与所使用的树脂反应或者不与所使用的树脂相溶的气体或液体。具体而言,例如能够使用氮气、二氧化碳气体、空气、水、甘油、液体石蜡等,但优选以氮气为首的非活性气体。例如在使用氮气等气体的情况下,该加压流体的压入能够通过以下方式进行:将预先利用压缩机升压并蓄存到蓄能箱(未图示)内的加压气体经过配管引导到加压口 16、或利用压缩机直接向加压口 3 送入加压气体并使其升压。供给到加压口 3 的加压气体的压力也因所使用的树脂的种类、浮动芯 2 的大小等的不同而不同,但通常为 $4.90\text{MPaG} \sim 29.42\text{MPaG}$ ($50\text{kg} / \text{cm}^2\text{G} \sim 300\text{kg} / \text{cm}^2\text{G}$) 左右。

[0060] 在形成该中空部之后,在冷却直至熔融树脂硬化之后,使可动模具移动从而将模具打开,将中空成形体 12 与形成于浮动芯容纳部 6、排出路径 7、浇道 9 及副模腔 10 的成形部相连的状态的成形体取出。

[0061] 如图 6 所示,形成于浮动芯容纳部 6 的成形部和形成于排出路径 7 的成形部在浮动芯顶端部以互相稍微熔接的状态一体化。并且,由于浮动芯 2 某种程度地突出为楔形状,因此,形成于排出路径 7 的成形部的与浮动芯顶端部的界面 13 在形状上为缺口状态。因而,该界面 13 在强度上较弱,操作人员通过使该界面 13 附近弯折,能够简单地切离比浮动芯容纳部 6 靠下游侧的成形部。

[0062] 在图 7 中表示这样地切离后的成形品的剖面。如图 7 所示,浮动芯 2 的顶端自形成于浮动芯容纳部 6 的成形部突出。所谓的浮动芯 2 的顶端突出就是指浮动芯 2 通过主模腔 1,在中空成形体 12 中形成有良好的中空部,能够容易地在现场对此进行确认。

[0063] 为了这样简单地切离比浮动芯容纳部 6 靠下游侧的成形部,并且在切离部可靠地视觉识别浮动芯的突出,优选连通路径的入口截面积(在本实施方式中为排出路径 7 的入口截面积) B (参照图 6) 为 $B > \pi A^2 / 80$,更优选为 $B > \pi A^2 / 25$ 。在此, A 为浮动芯 2 的最大直径(参照图 5)。当连通路径的入口截面积 B 为 $\pi A^2 / 80$ 以下时,可能难以切离比浮动芯容纳部 6 靠下游侧的成形部,还可能难以视觉识别浮动芯在切离部的突出。而且,还可能产生因排出路径 7 的熔融树脂的硬化提早而导致树脂难以排出等问题。

[0064] 接着,如图 7 所示,利用锯等切断部件切断成形体端部 5 的靠浮动芯容纳部 6 侧的边界部 14,精加工成图 8 所示的最终产品即中空成形体(管成形品) 12。此时,只要如本实施方式这样在成形体端部 5 附带有凹凸部、标记就能够容易地确定切断部。

[0065] 如以上说明的那样,采用本实施方式,能够获得外观、尺寸稳定性优异且内径均匀内表面平滑的中空成形体 12。另外,能够容易地确认浮动芯 2 通过了主模腔 1 的情况,容易在现场进行品质管理。

[0066] 另外,由于本实施方式的浮动芯 2 呈顶端尖的炮弹形状,因此,与呈球形的情況相

比,容易切离比浮动芯容纳部 6 靠下游侧的成形部,并且能够容易地视觉识别浮动芯在切离部突出的情况。

[0067] 第 2 实施方式

[0068] 接着,参照图 9 说明本实施方式的中空体成形装置。图 9 是本实施方式的中空体成形装置,是表示在加压口安装了浮动芯的状态的概略图。在图 9 中,为了方便说明,即使是将固定模具和可动模具做成模具组装状态,也以能够看到装置 11 的内部的方式进行图示。另外,对具有与第 1 实施方式相同功能的结构要素标注相同的附图标记来进行说明。

[0069] 本实施方式的中空体成形装置 21 与第 1 实施方式相同为注塑成形模具,包括具有熔融树脂的注射浇口 4 的固定模具和在开模时和模具组装时移动的可动模具。如图 9 所示,本实施方式的成形装置 21 由下述部分构成:用于成形管等的中空成形体的主模腔 1、用于向主模腔 1 内注射树脂的注射浇口 4、浮动芯 2、加压口 3、成形体端部 5、浮动芯容纳部 6、通过滑动移动来开闭排出路径 7 的开闭部件 8、用于容纳被排出的熔融树脂的作为辅助模腔的副模腔 10、以及用于连通副模腔 10 和浮动芯容纳部 6 的浇道 9。

[0070] 即,在本实施方式的中空体成形装置 21 中,浮动芯容纳部 6 与自该浮动芯容纳部 6 分支的浇道 9 连接,该浇道 9 是通向副模腔 10 的连通路程,浇道 9 是用于使浮动芯容纳部 6 和副模腔 10 相连通的连通路程,在这一点上与第 1 实施方式不同。

[0071] 另外,开闭部件 8 通过在浮动芯容纳部 6 内滑动移动来开闭连通路程(在本实施方式中为浇道 9),在这一点上与第 1 实施方式不同。该开闭部件 8 以如下方式进行开闭操作:在向主模腔 1 内填充熔融树脂时,该开闭部件 8 在浮动芯容纳部 6 内滑动移动来关闭浇道 9 入口,在欲将被浮动芯 2 排出的剩余树脂容纳于副模腔 10 时,该开闭部件 8 在浮动芯容纳部 6 内滑动移动来打开浇道 9 入口。

[0072] 在本实施方式中,连通路程的入口截面积(浇道 9 的入口截面积)B(参照图 14)基于与第 1 实施方式相同的理由也为 $B < \pi A^2 / 4$ 。在此,A 为浮动芯 2 的最大直径(参照图 13)。

[0073] 另外,浮动芯容纳部 6 的长度 L(参照图 14)基于与第 1 实施方式相同的理由,优选 $1.1K < L < 20K$ 。在此,A 为浮动芯 2 的最大直径(参照图 13)。

[0074] 接着,参照图 9 至图 15 说明使用了本实施方式的中空体成形装置 21 的成形方法。另外,在图 9 至图 12 以及图 14 中,为了方便说明,即使是在将固定模具和可动模具做成模具组装状态,也以能够看到装置 21 的内部的方式进行图示。

[0075] 首先,如图 9 所示,在主模腔 1 的基端侧的加压口 3 安装浮动芯 2,使可动模具移动并将中空体成形装置 21 做成模具组装状态。另外,开闭部件 8 处于关闭了连通路程的状态。浮动芯 2 的材质、形状如在第 1 实施方式中说明的那样,但在本实施方式中采用了球形状的浮动芯。

[0076] 接着,如图 10 所示,在中空体成形装置 21 的模具组装状态下,从注射浇口 4 注射熔融树脂而向主模腔 1 的内部和浮动芯容纳部 6 的内部填充该熔融树脂。在本实施方式中,在重视成形品的外观的情况下也优选为满注。作为填充的树脂,能够采用与在第 1 实施方式中所列举的树脂相同的树脂。

[0077] 接着,如图 11 所示,使开闭部件(关闭销)8 滑动后退,连通路程成为打开的状态。具体而言,使用液压缸等适当的驱动源(未图示)使关闭销滑动后退,打开浇道 9 入口。使关

闭锁滑动后退的时刻与第 1 实施方式相同。

[0078] 接着,如图 12 所示,从加压流体源(未图示)经由加压口 3 压入加压流体,使浮动芯 2 自主模腔 1 的基端朝向成形体端部 5 移动。此时,浮动芯 2 在熔融树脂中形成中空部,并且通过成形体端部 5 而形成中空成形体 12,并进入浮动芯容纳部 6。进入到浮动芯容纳部 6 的浮动芯 2 随着熔融树脂的流动而朝向浇道 9 入口,从而形成弯曲的中空部,并且最终以其球面从浮动芯容纳部 6 向浇道 9 突出的状态停止并容纳于浇道 9 那一侧。即,浮动芯 2 闭塞浇道 9 的入口,中空成形体 12 的内部压力被保持。被浮动芯 2 压出的熔融树脂经过浇道 9 排出到副模腔 10 的内部。

[0079] 在形成该中空部后,在冷却直至熔融树脂硬化之后,使可动模具移动从而将模具打开,将中空成形体 12 与形成于浮动芯容纳部 6、浇道 9 及副模腔 10 的成形部相连的状态的成形体取出。

[0080] 如图 14 所示,形成于浮动芯容纳部 6 的成形部和形成于浇道 9 的成形部在浮动芯 2 的球面以互相稍微熔接的状态一体化。并且,由于浮动芯 2 某种程度地突出为球形状,因此,形成于浇道 9 的成形部的与浮动芯顶端部的界面 13 在形状上为缺口状态。因而,该界面 13 在强度上较弱,操作人员通过使该界面 13 附近弯折,能够简单地切离比浮动芯容纳部 6 靠下游侧的成形部。

[0081] 在图 15 中表示这样地切离后的成形品的剖面。如图 15 所示,浮动芯 2 的球面自形成于浮动芯容纳部 6 的成形部的相当于浇道 9 入口的部分突出。所谓的浮动芯 2 的球面突出就是指浮动芯 2 通过主模腔 1,并在中空成形体 12 中形成有良好的中空部,能够容易地在现场对此进行确认。

[0082] 为了这样简单地切离比浮动芯容纳部 6 靠下游侧的成形部,并且在切离部可靠地视觉识别浮动芯的突出,优选连通路径的入口截面积(在本实施方式中为浇道 9 入口截面积)B (参照图 14)为 $B > \pi A^2 / 80$,更优选为 $B > \pi A^2 / 25$ 。在此,A 为浮动芯 2 的最大直径(参照图 13)。当连通路径的入口截面积 B 为 $\pi A^2 / 80$ 以下时,可能难以切离比浮动芯容纳部 6 靠下游侧的成形部,还可能难以视觉识别浮动芯在切离部的突出。而且,还可能产生因浇道 9 的熔融树脂的硬化提早而导致难以以熔融状态排出树脂等问题。另外,在本实施方式中,进入到浮动芯容纳部 6 的浮动芯 2 还可能不是朝向浇道 9 入口移动而是直线行进。

[0083] 接着,与实施方式 1 相同地切断边界部 14,精加工成与图 8 所示的相同的最终产品即中空成形体(管成形品) 12。

[0084] 如以上说明的那样,采用本实施方式,能够起到与第 1 实施方式基本相同的作用效果。特别是采用本实施方式,具有适于使用球形状的浮动芯 2 的构造。

[0085] 第 3 实施方式

[0086] 如图 16 和图 17 所示,本实施方式的中空体成形装置除了将浮动芯容纳部 6 形成弯折形状以外,都与第 2 实施方式的中空体成形装置相同。另外,在该情况下,如图 16 所示,浮动芯容纳部 6 的长度 L 为主模腔 1 的直管部的延长方向(开闭部件 8 的滑动方向)上的长度。

[0087] 通过采用这样的构造,能够容易地将浮动芯 2 引导到浇道 9 的入口,从而可靠地闭塞浇道 9 的入口。另外,还适于使用第 1 实施方式所采用那样的炮弹形状的浮动芯。而且,

使弯折形状的浮动芯容纳部 6 能够适应于开闭部件 8 的滑动方向、模具构造等。

[0088] 以上说明了本发明的优选的实施方式,但这只是用于说明本发明的例示,在不脱离本发明的主旨的范围内,能够以不同于上述实施方式的各种方案实施。

[0089] 实施例

[0090] 实施例 1

[0091] 使用图 1 的装置 11,成形了图 8 所示的中空成形体(管成形品,外径为 26mm,内径为 18mm,壁厚为 4mm,长度为 300mm)。

[0092] 在图 1 的装置 11 中,排出路径 7 的截面为圆形并且其直径为 14mm (入口截面积 B 为 1.5cm^2),长度为 20mm。另外,浮动芯容纳部 6 的长度 L 为 38mm。另外,开闭部件(关闭销) 8 的截面形状为圆形,其直径略小于排出路径 7 的直径并能够平滑地滑动,但具有不使被加压后的熔融树脂通过的程度的间隙。

[0093] 浮动芯 2 的形状如图 5 所示那样呈炮弹形状,其最大长度 K 为 22mm,最大直径 A 为 18mm (截面积为 2.5cm^2)。在图 1 中,浮动芯用模腔虽未图示,但是利用与专利文献 4 类似的成形方法使浮动芯 2 和中空成形体 12 同时成形。

[0094] 另外,中空成形体 12 的成形材料使用了 GF 强化聚酰胺树脂(旭化成ケミカルズ社製“レオナ 1402G”;以下记为“GFPA”)。

[0095] 首先,使用注塑成形机(东洋机械金属社制 TP-180H)以树脂温度 280°C 、注射压力 11.8MPa 的条件从注射浇口 4 注射 GFPA,如图 2 所示,由熔融树脂填充主模腔 1。接着,如图 3 所示,树脂填充完成 1 秒后利用未图示的液压缸使关闭销 8 滑动后退,从而打开排出路径 7。

[0096] 接着,利用与气体中空成形用气体发生装置(旭エンジニアリング製エアモールド)连接的加压口 3 压入压力为 22.6MPa 的氮气,如图 4 所示,使浮动芯 2 向成形体端部 5 侧移动,从而到达浮动芯容纳部 6 的端部。此时,被浮动芯 2 排出的熔融 GFPA 按顺序地经过排出路径 7 和浇道 9 而流入到副模腔 10 中。

[0097] 冷却直至主模腔 1、浮动芯容纳部 6、排出路径 7、浇道 9 及副模腔 10 内的 GFPA 硬化后,打开模具,将中空成形体 12 以及形成于浮动芯容纳部 6、排出路径 7、浇道 9 及副模腔 10 的成形部一体地取出。

[0098] 然后,当操作人员通过人工操作使界面 13 (参照图 6) 附近弯折时,能够简单地脱离比浮动芯容纳部 6 靠下游侧的成形部,能够获得图 7 所示的使中空成形体 12 和形成于浮动芯容纳部 6 的成形部成为一体而成的成形体。浮动芯 2 的尖的顶端自形成于浮动芯容纳部 6 的成形部的末端突出,能够在现场确认获得良好的中空部的情况。而且,在边界部 14 切断,获得了图 8 所示的作为最终产品的中空成形体(管成形品) 12。

[0099] 实施例 2

[0100] 除了使用了图 9 的装置 21 以外都与实施例 1 相同,成形了图 8 所示的中空成形体。

[0101] 在图 9 的装置 21 中,浇道 9 的截面为圆形且其直径为 14mm (入口截面积 B 为 1.5cm^2)。另外,浮动芯容纳部 6 的长度 L 为 38mm。另外,开闭部件(关闭销) 8 的截面形状为圆形,其直径略小于浮动芯容纳部 6 的直径并能够平滑地滑动,但具有不使被加压后的熔融树脂通过的程度的间隙。

[0102] 浮动芯 2 的形状为如图 13 所示那样的球形状,其最大直径 A (直径) 为 18mm (截

面积为 2.5cm^2 ）、最大长度 K（直径）为 18mm。另外，浮动芯 2 与实施例 1 相同地与中空成形体 12 同时成形。

[0103] 在成形完成后，将管成形品 12 以及形成于浮动芯容纳部 6、浇道 9 及副模腔 10 的成形部一体地取出。然后，当操作人员通过人工操作使界面 13（参照图 14）附近弯折时，能够简单地切离比浮动芯容纳部 6 靠下游侧的成形部，能够获得图 15 所示的使中空成形体 12 和形成于浮动芯容纳部 6 的成形部成为一体而成的成形体。浮动芯 2 的球面自形成于浮动芯容纳部 6 的成形部的相当于浇道 9 入口的部分突出，能够在现场确认获得良好的中空部的情况。而且，在边界部 14 切断，获得了图 8 所示的作为最终产品的中空成形体（管成形品）12。

[0104] 产业上的可利用性

[0105] 本发明的中空体成形装置能够应用于制造汽车的冷却系统管、各种换热器用管等的具有弯折部的中空成形体（管成形品）。

[0106] 附图标记说明

[0107] 1、主模腔；2、浮动芯；3、加压口；4、注射浇口；5、成形体端部；6、浮动芯容纳部；7、排出路径；8、开闭部件；9、浇道；10、副模腔；11、21、中空体成形装置；12、中空成形体（管成形品）；13、界面；14、边界部。

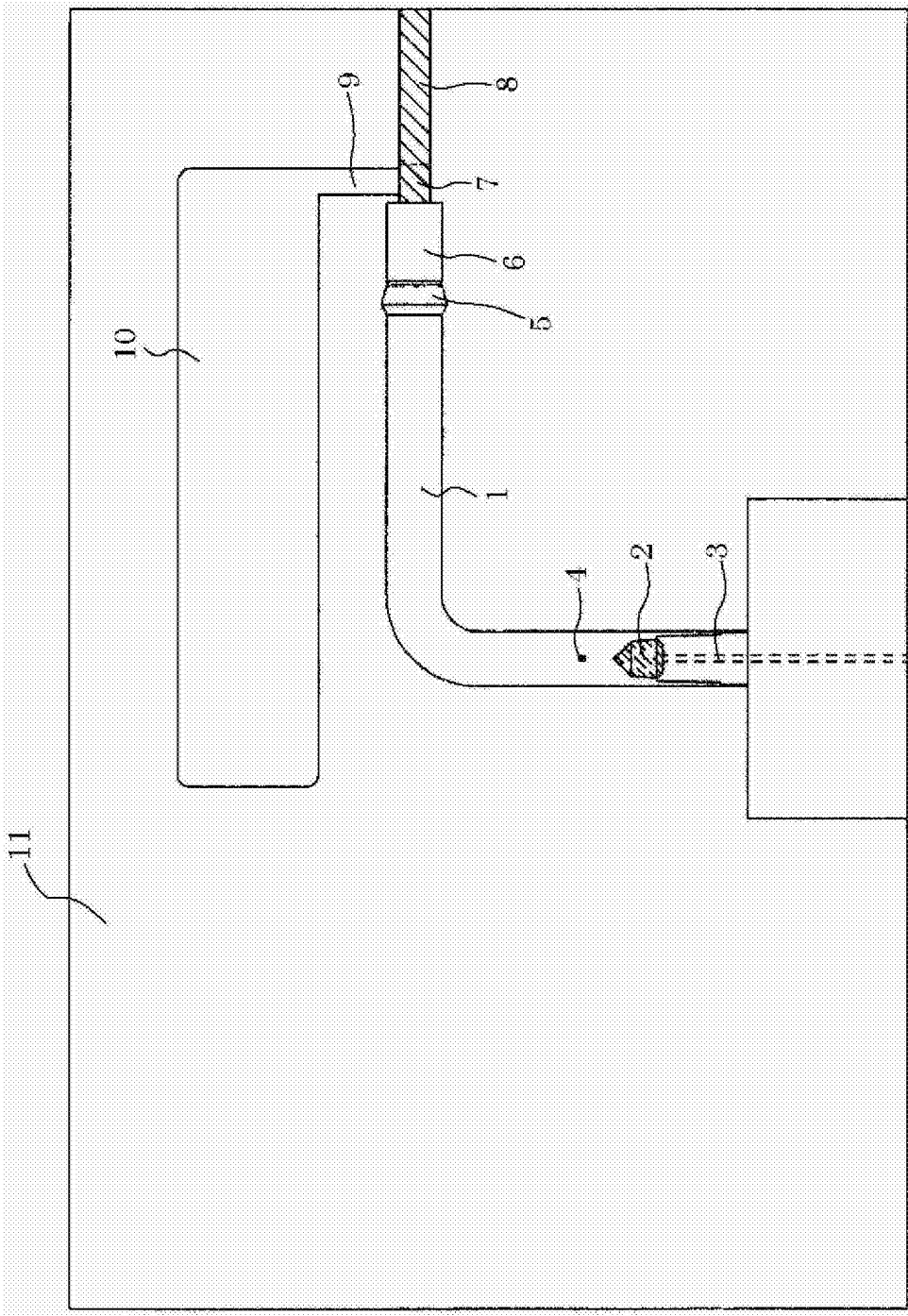


图 1

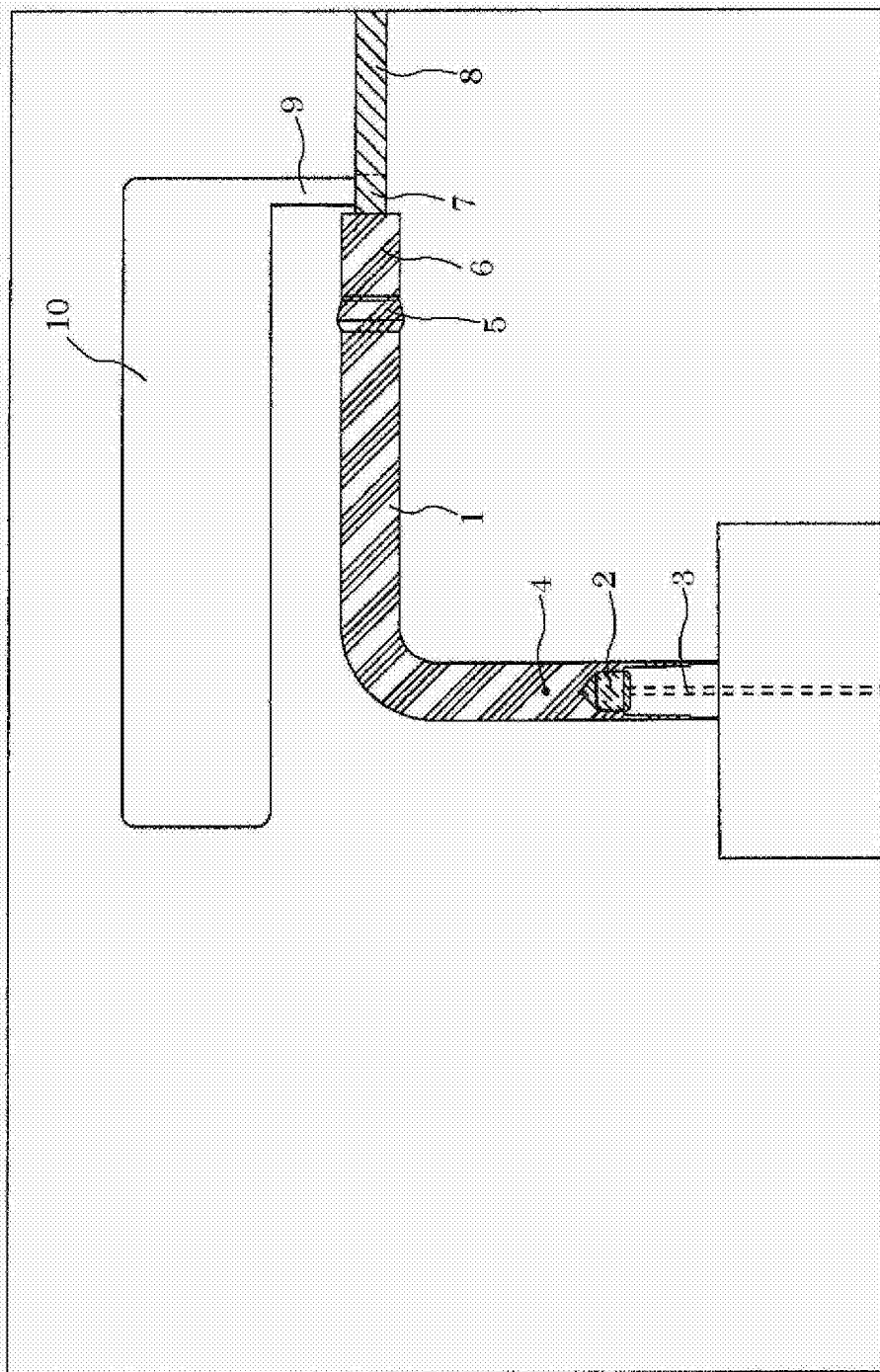


图 2

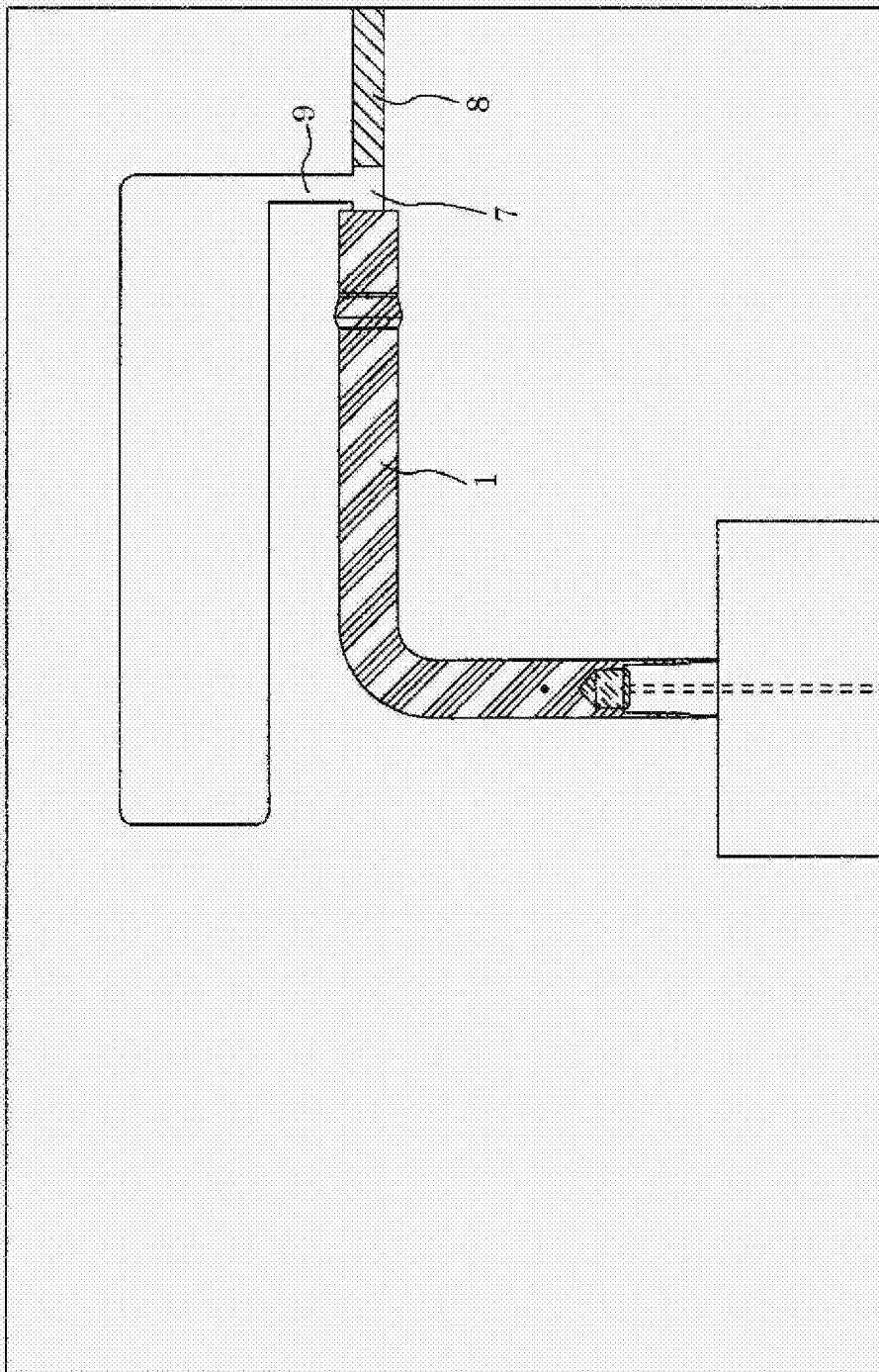


图 3

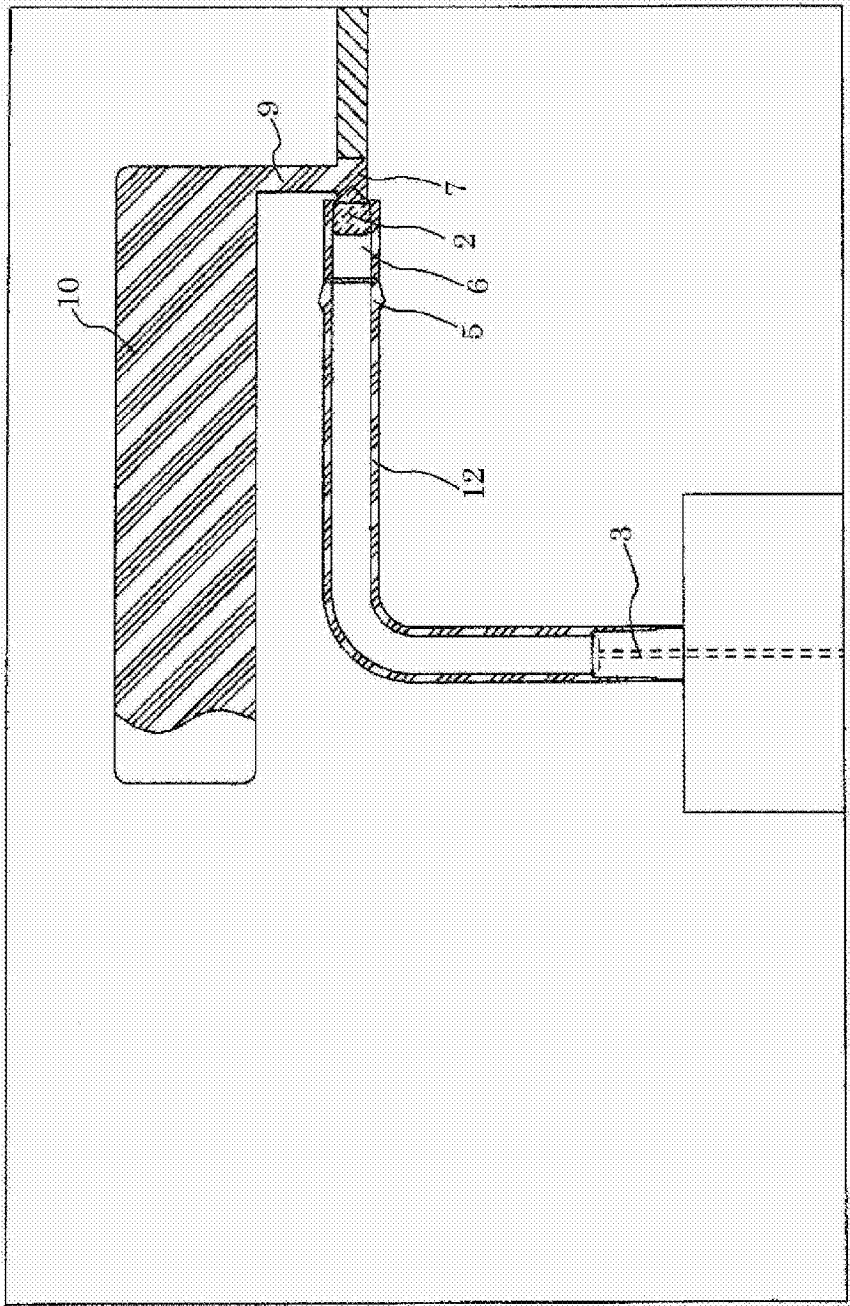


图 4

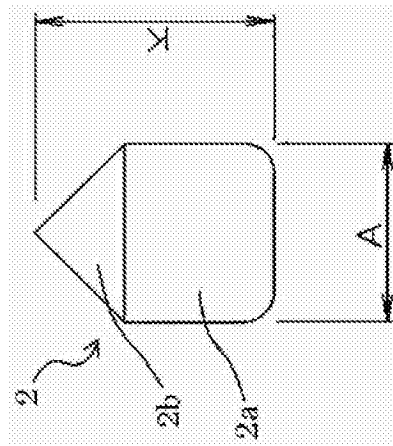


图 5

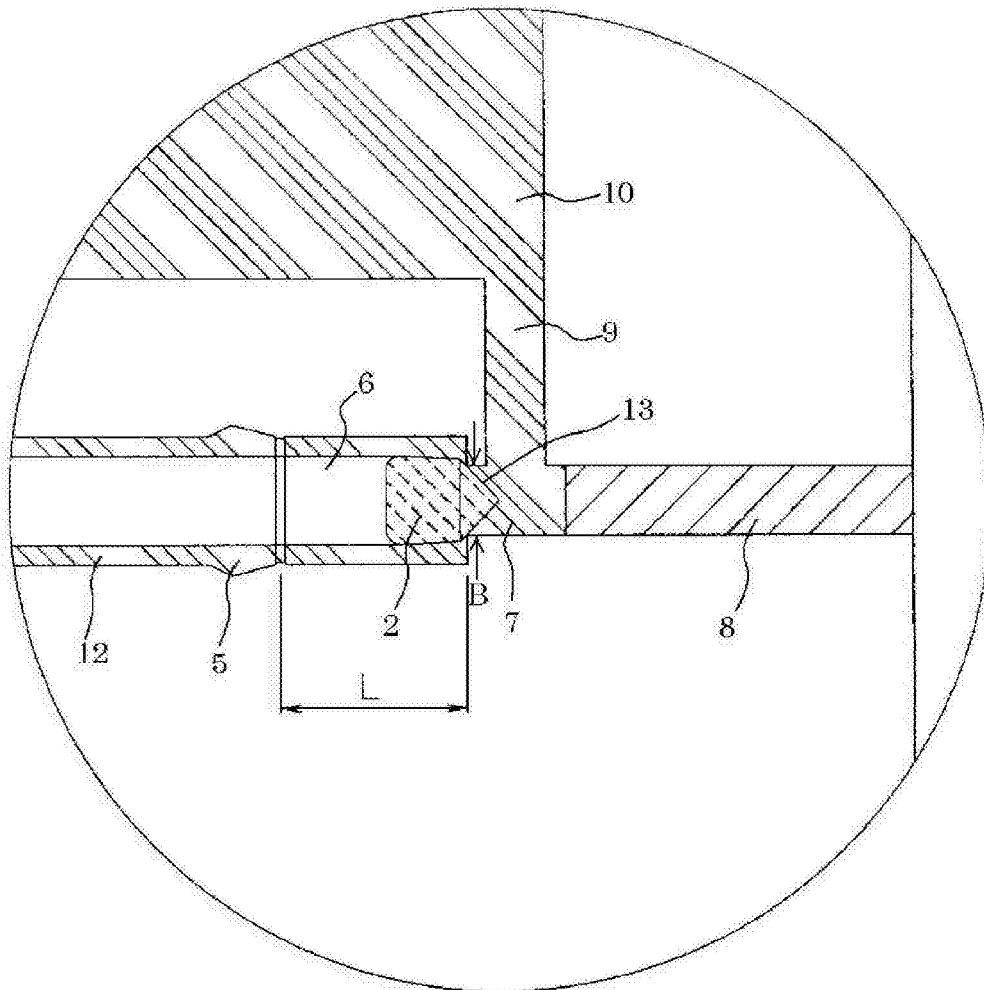


图 6

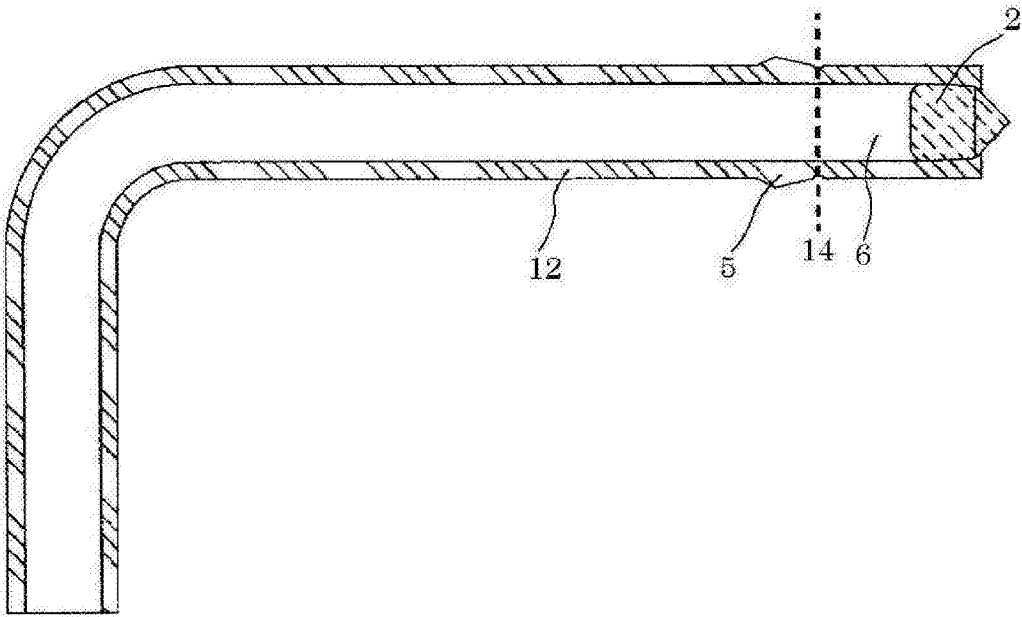


图 7

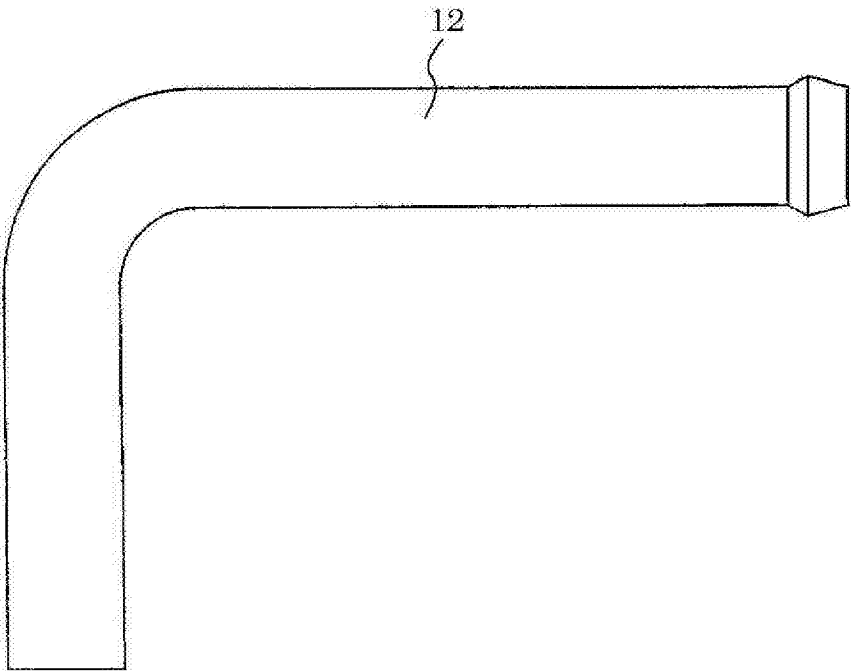


图 8

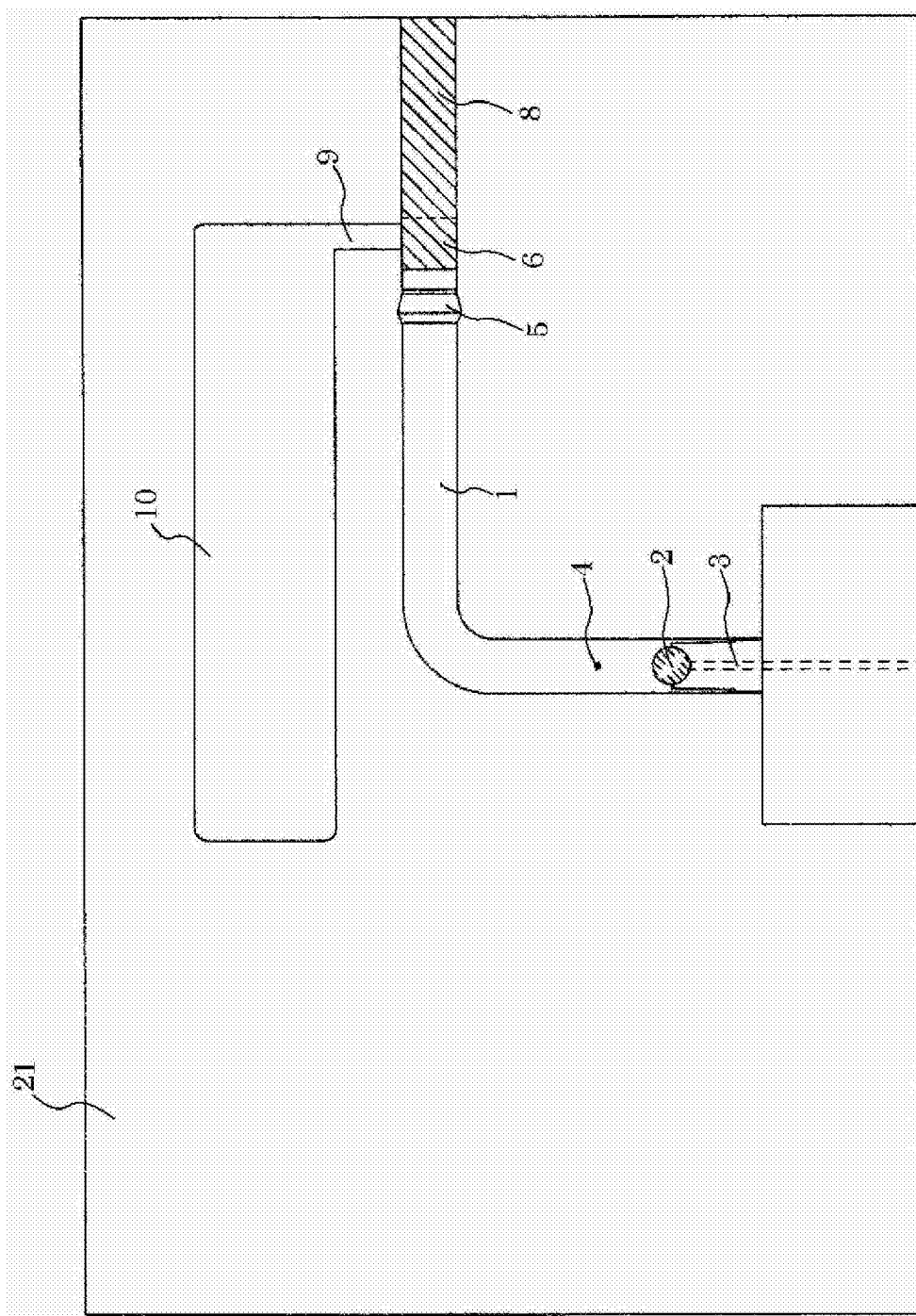


图 9

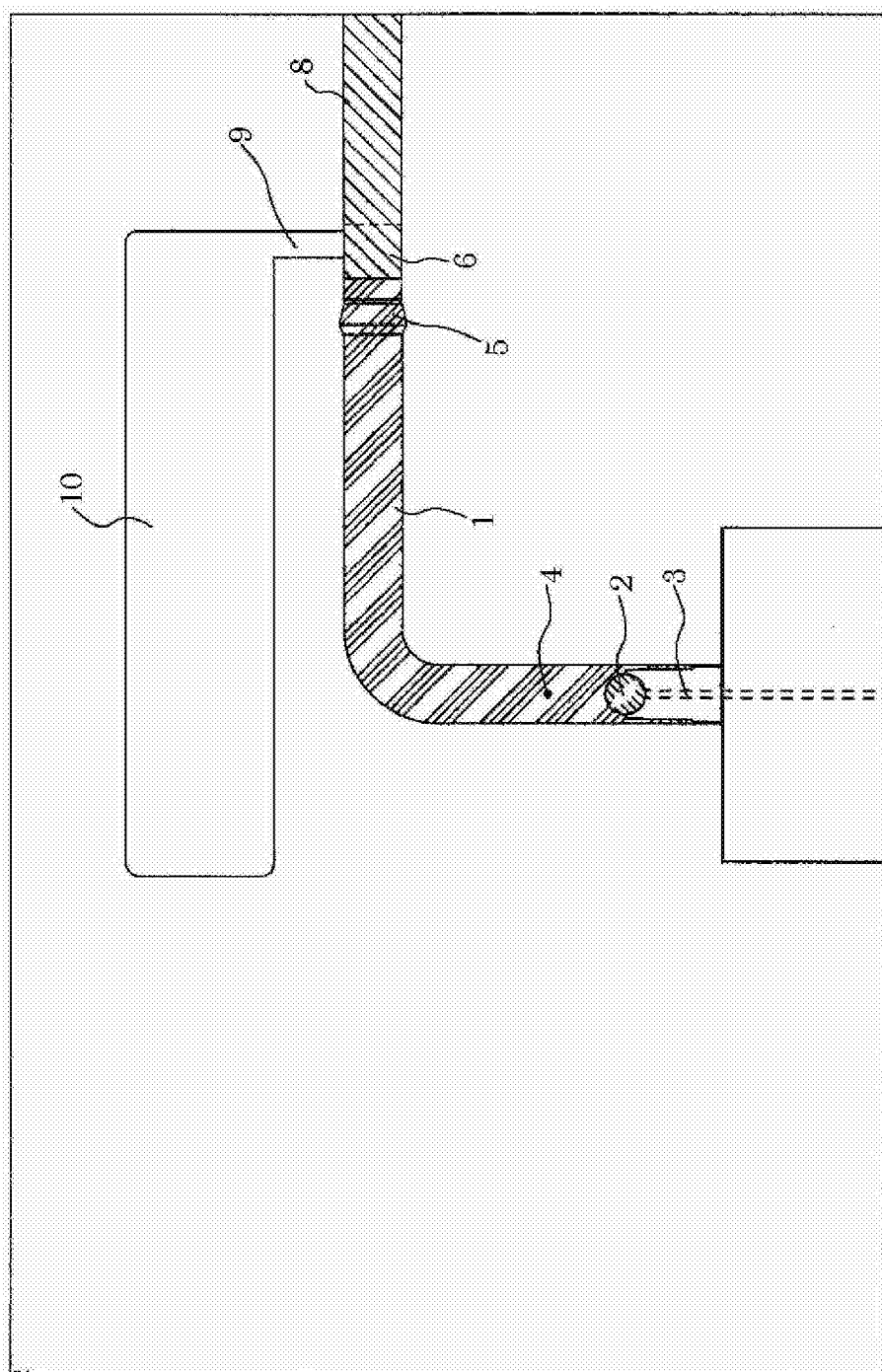


图 10

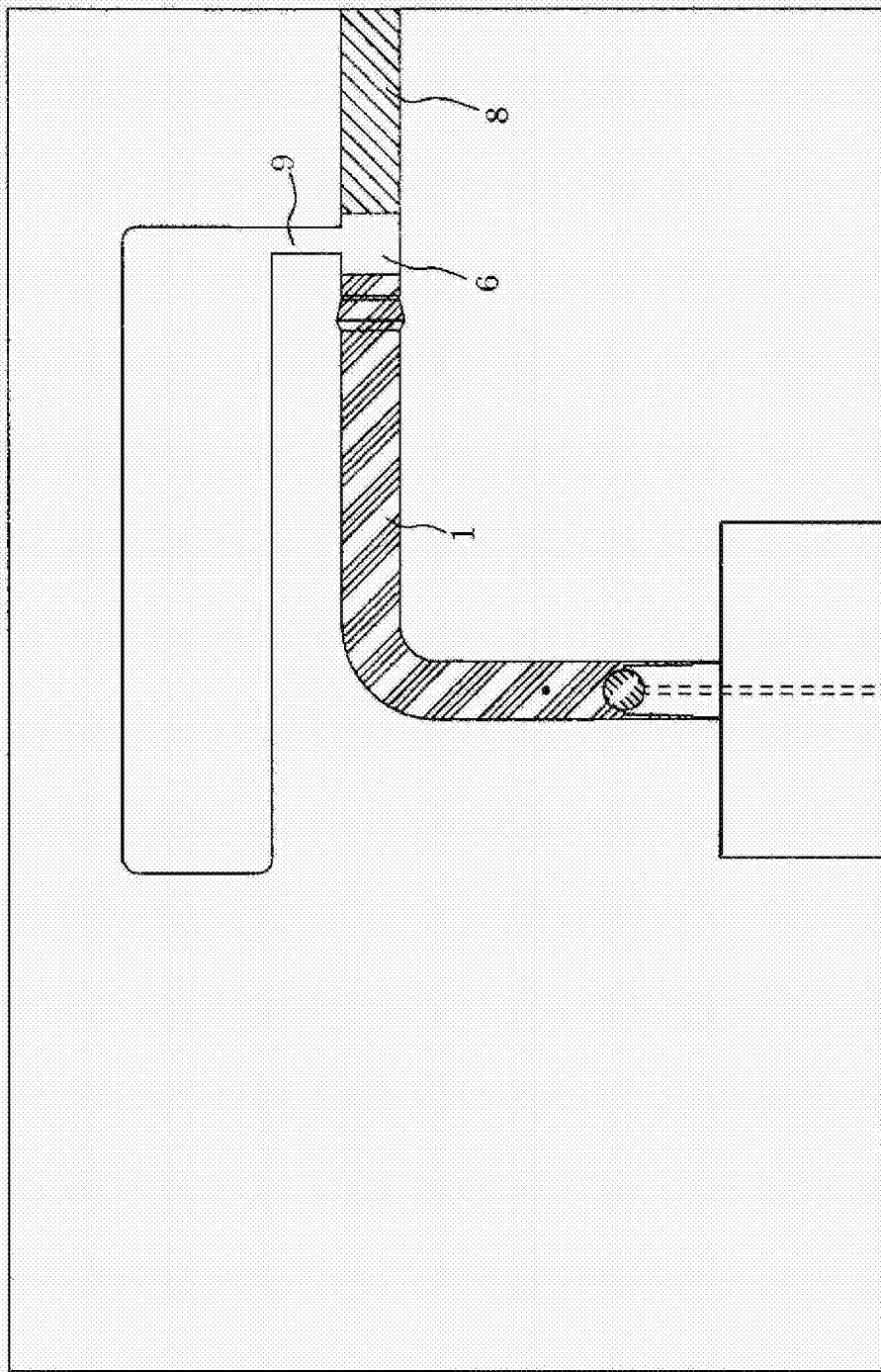


图 11

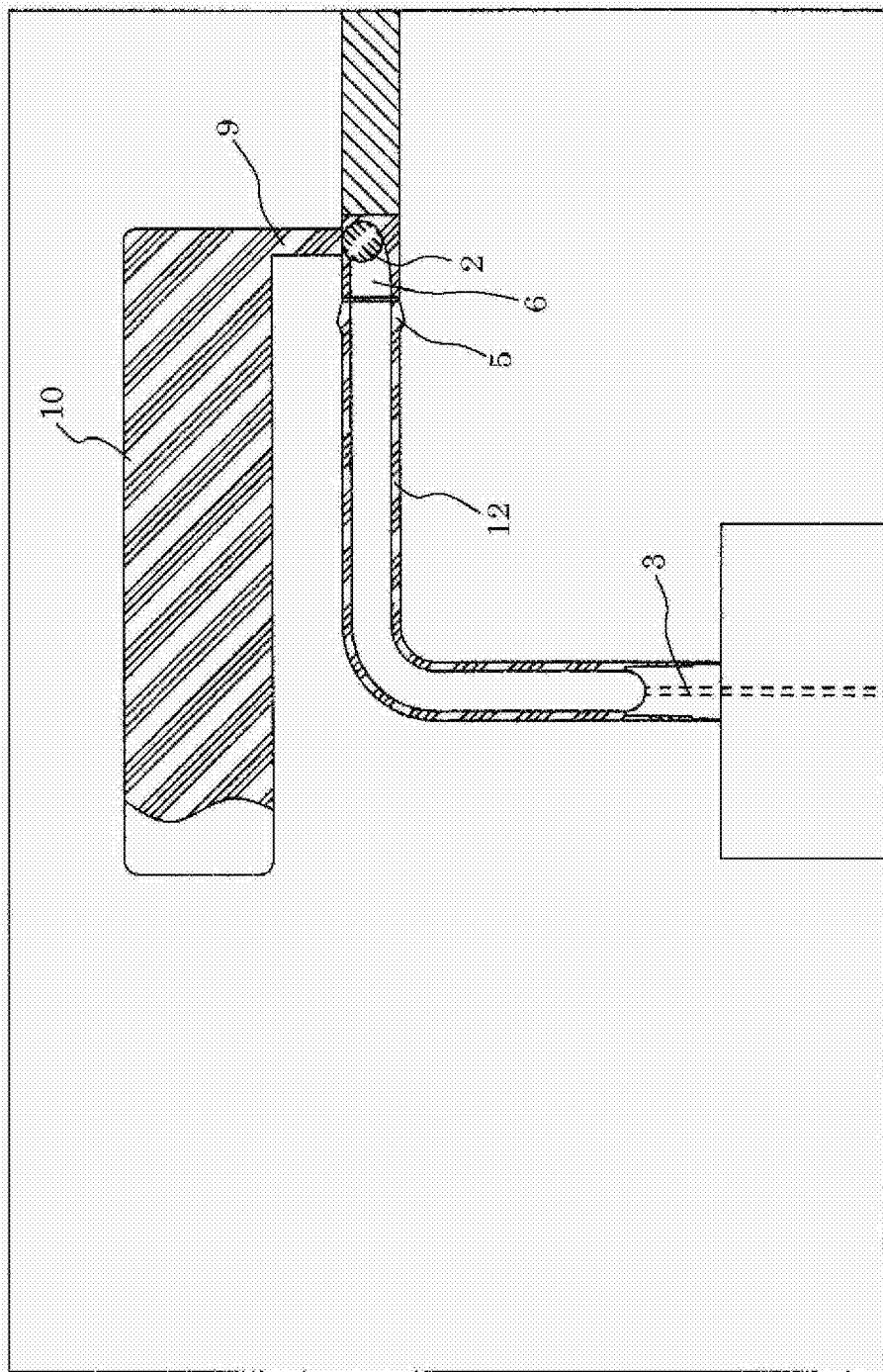


图 12

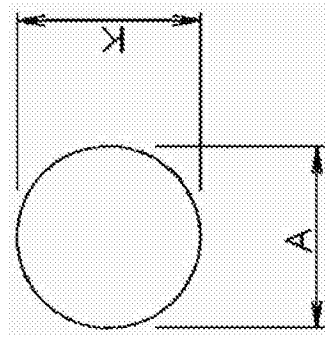


图 13

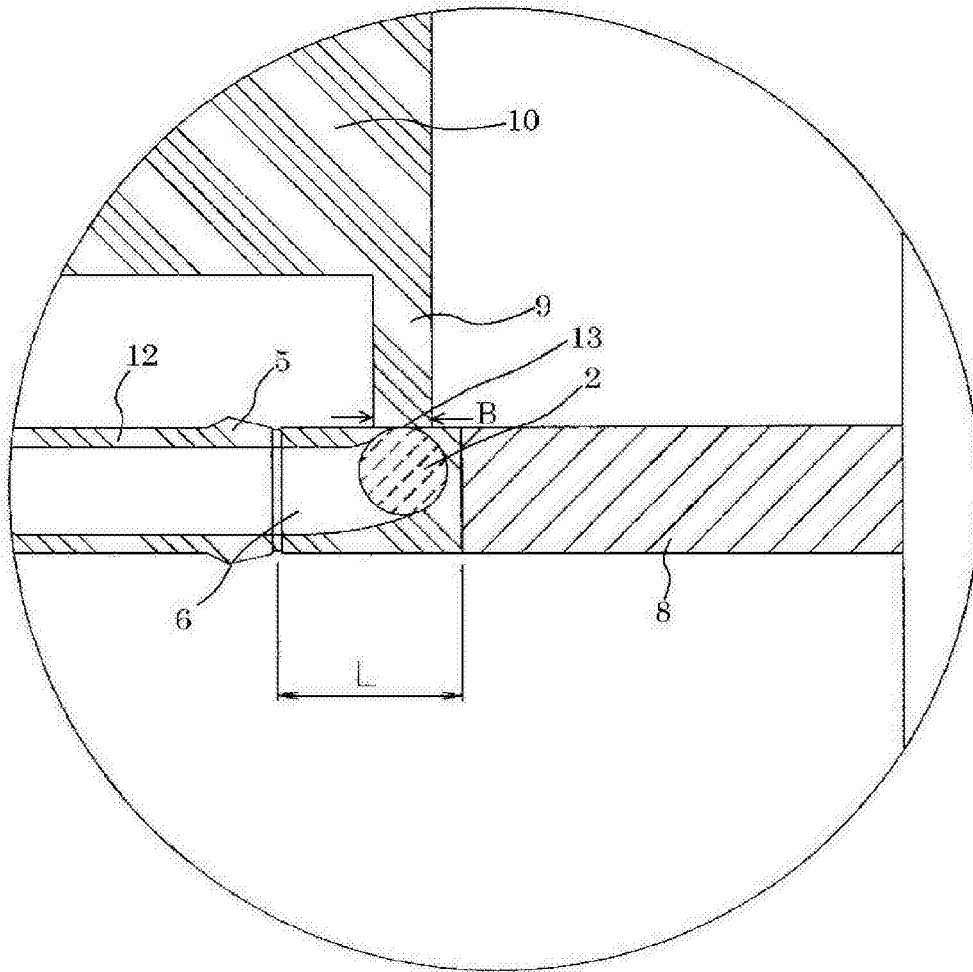


图 14

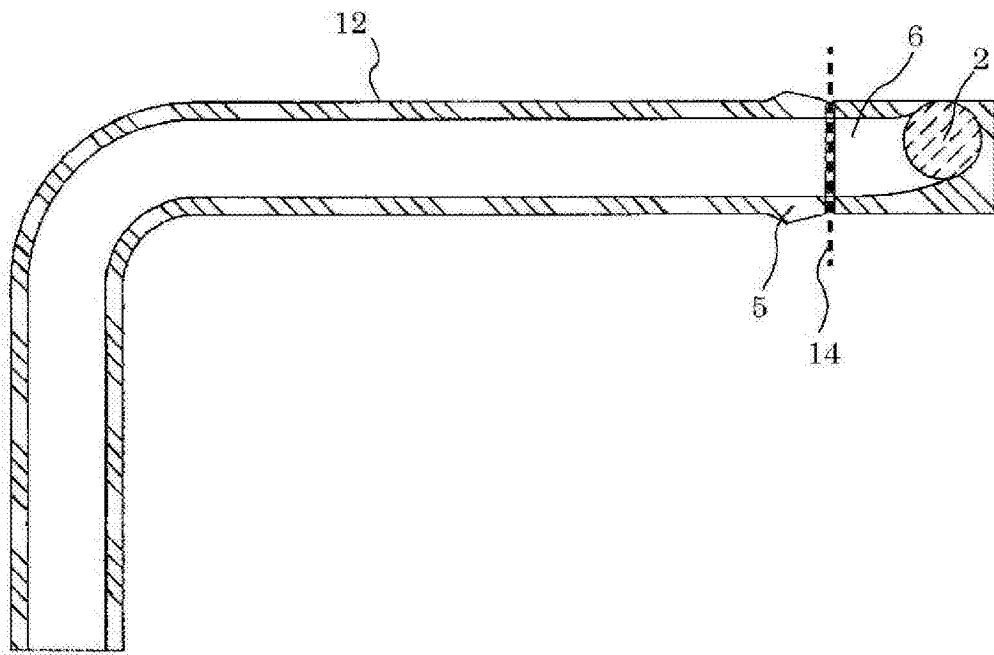


图 15

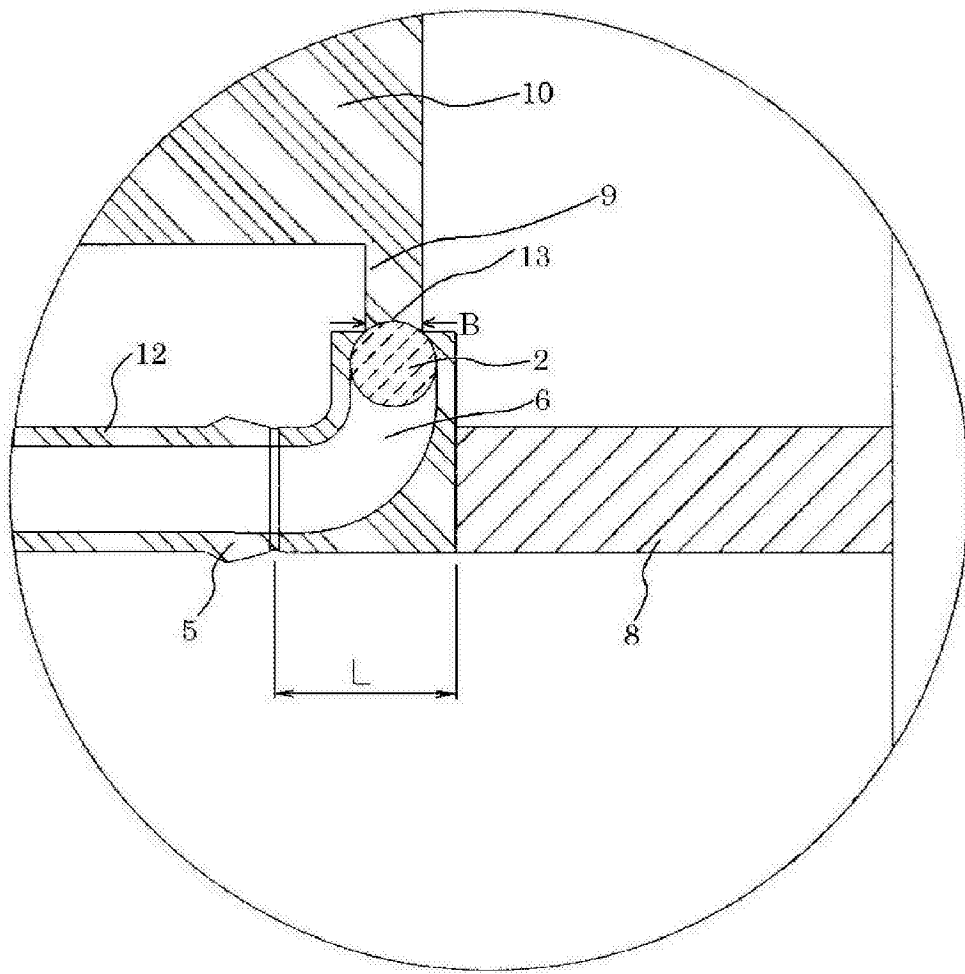


图 16

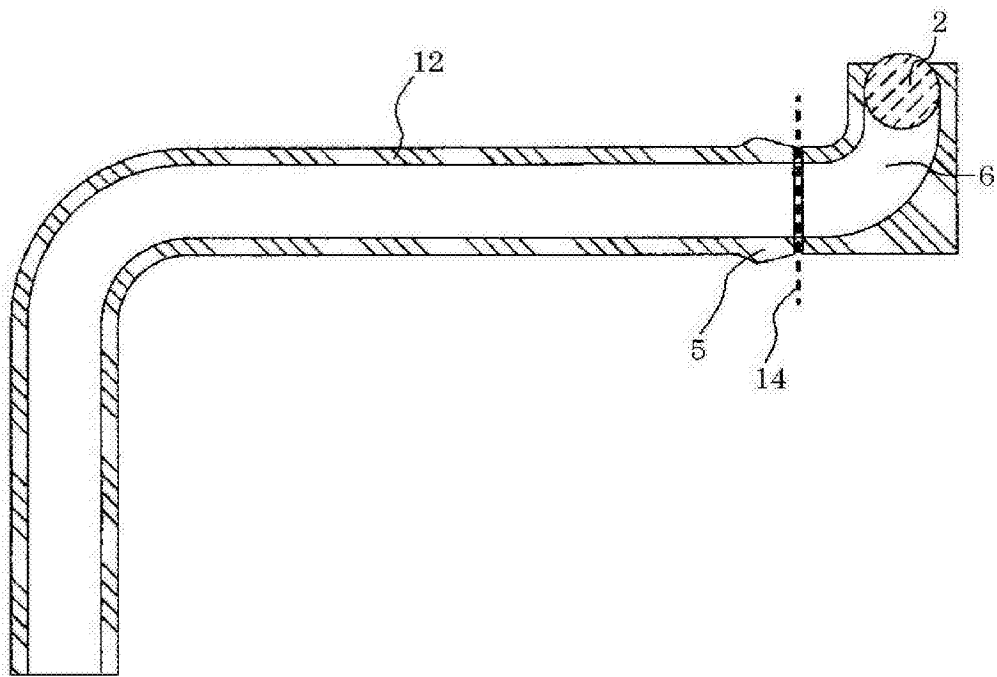


图 17