

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B65D 90/32

F16K 17/02



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 03269997.2

[45] 授权公告日 2004 年 9 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 2642735Y

[22] 申请日 2003.9.25 [21] 申请号 03269997.2

[73] 专利权人 朱耀平

地址 030600 山西省太原市经济技术开发区
128 号

[72] 设计人 朱耀平

[74] 专利代理机构 山西五维专利事务所有限公司

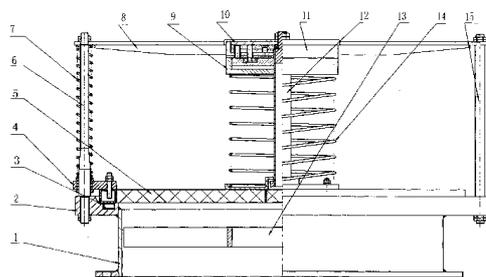
代理人 李毅

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

[54] 实用新型名称 先导自动启闭式防爆门

[57] 摘要

先导自动启闭式防爆门是供发电、化工、石油、供热等系统使用，防止易燃介质造成设备损坏及火灾的安全防护装置，该防爆门使用磁力吸盘和副吸盘之间可调的磁力作用以及回位导杆、活塞气缸缸体等的弹簧力作用，实现阀盖的自动开启和闭合。本实用新型启爆时，重量极轻的阀盖开启速度快，泄爆彻底，无二次燃爆现象，泄爆后阀盖自动回位，缓冲平衡作用使阀盖复位准确，并且安装的先导打开执行机构可以进行预先泄爆，使设备更加安全。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1、先导自动启闭式防爆门，其特征在于：法兰（2）固定连接在底座（1）上，其密封槽内安装有密封圈（3），阀盖（5）压在法兰（2）的密封平面上；二个导向杆（6）和二个固定杆（15）呈交替分布，垂直固定在法兰（2）上，十字盘支架（8）固定在导向杆（6）与固定杆（15）的顶端，并在其中央位置安装有中心带有通孔的磁力吸盘（11）；垂直固定在阀盖（5）中心的回位导杆（12）端头从磁力吸盘（11）的中心穿出后，固定安装付吸盘（10），使付吸盘（10）与磁力吸盘（11）相互吸紧，共同构成予紧力装置，回位弹簧（14）安装在回位导杆（12）上的磁力吸盘（11）与阀盖（5）之间；固定连接在阀盖（5）上的导向套（4）活动套装在导向杆（6）上，在导向杆（6）上导向套（4）与十字盘支架（8）之间安装有导向弹簧（7）。

2、根据权利要求1所述的先导自动启闭式防爆门，其特征在于：所述的磁力吸盘（11）由支承盘（16）、主吸盘A（19）、主吸盘B（18）和永磁组件（22）组成，主吸盘A（19）上予留有若干空位，永磁组件（22）放置在主吸盘A（19）的予留空位中，主吸盘A（19）与永磁组件（22）共同固定在主吸盘B（18）上，并随主吸盘B（18）一起安装在支承盘（16）上。

3、根据权利要求1所述的先导自动启闭式防爆门，其特征在于：所述的导向杆（6）为变径结构，其上端直径较细，下端直径较粗，中间呈锥体过渡。

4、根据权利要求1所述的先导自动启闭式防爆门，其特征在于：在所述的磁力吸盘（11）下方还连接有先导打开执行机构（9），由液压制动缸（26）和活塞（25）组成，在活塞（25）表面上固定有两个顶杆（24），该顶杆（24）穿过磁力吸盘（11），与付吸盘（10）的表面相接触。

5、根据权利要求1所述的先导自动启闭式防爆门，其特征在于：所述的密封圈（3）为C型双层不锈钢密封圈。

6、先导自动启闭式防爆门，其特征在于：在底座（1）内安装有加强筋（13），法兰（2）固定连接在底座（1）上，其密封槽内安装有密封圈（3），阀盖（5）压在法兰（2）的密封平面上；活塞气缸缸体（31）固定在加强筋

(13) 上, 导向杆 (29) 一端通过铰链 (32) 固定连接在阀盖 (5) 上, 另一端连接气缸活塞 (37) 后, 一同插入到活塞气缸缸体 (31) 中, 在活塞气缸缸体 (31) 内的导向杆 (29) 上安装有缓冲弹簧 (30); 磁力吸盘 (11) 固定连接在加强筋 (13) 的中心, 并与固定在阀盖 (5) 中央的付吸盘 (10) 吸紧在一起, 共同构成予紧力装置; 拉簧回位装置 (33) 的一端固定在阀盖 (5) 上, 另一端连接在底座 (1) 内壁上。

7、根据权利要求 6 所述的先导自动启闭式防爆门, 其特征在于: 所述的磁力吸盘 (11) 由主吸盘 A (19)、主吸盘 B (18) 和永磁组件 (22) 组成, 主吸盘 A (19) 上予留有若干空位, 永磁组件 (22) 放置在主吸盘 A (19) 的予留空位中, 主吸盘 A (19) 与永磁组件 (22) 共同固定在主吸盘 B (18) 上。

8、根据权利要求 6 所述的先导自动启闭式防爆门, 其特征在于: 所述的活塞气缸缸体 (31) 为变径结构, 其上端内径较细, 下端内径较粗, 中间呈锥体过渡。

9、根据权利要求 6 所述的先导自动启闭式防爆门, 其特征在于: 在所述的磁力吸盘 (11) 下方还连接有先导打开执行机构 (9), 由液压制动缸 (26) 和活塞 (25) 组成, 在活塞 (25) 表面上固定有两个顶杆 (24), 该顶杆 (24) 穿过磁力吸盘 (11), 与付吸盘 (10) 的表面相接触。

先导自动启闭式防爆门

一、技术领域

本实用新型涉及一种生产设备防爆泄压安全防护装置，特别是涉及一种以磁力和弹簧力控制的防爆泄压安全防护装置。

二、背景技术

石油、化工、电力、供热等系统生产设备、构筑物内的易燃、易爆工艺介质发生爆炸，是一种比较常见的危险事故。生产设备、构筑物内介质万一发生爆炸，迅速进行安全泄爆是防止火灾发生和破坏的唯一办法，也是一项重要的安全任务。

目前，常用的泄爆装置主要是使用防爆膜片，并得到了广泛的应用。但是防爆膜片的缺点是防爆力控制不准确，不能准确地在防爆控制点进行泄爆，存在一定的安全隐患。一旦发生泄爆事件，则防爆膜片爆裂损坏，需要停工重新更换新的防爆膜片，不仅工作量大，浪费时间，而且影响生产设备的正常运行。

另外的一种重力式防爆门，经实验测试，由于运动部件惯性太大，有效泄爆面积只有10~15%，不能实现快速泄爆，而且重力式防爆门不仅安装位置受一定限制，也不能应用于正压和高温环境中，使用受到很大的局限。还有一种弹簧予紧式防爆门，存在着泄爆压力小，泄爆后不能自动复位的缺点。同时，以上几种防爆装置都不能有效地防止系统中二次燃爆现象的发生。

三、发明内容

本实用新型的目的是提供一种启爆压力准确可调、泄爆迅速、泄爆后可以自动复位，并且可以先导打开泄爆的防爆门。

本实用新型的防爆门按结构可以分为外置式和内置式两种，其中，外置式防爆门适用于在正压、微正压和高压工作状态下使用，内置式防爆门适用于在负压工作状态下使用。

本实用新型的防爆门是通过底座（1）与生产设备连接在一起的，在底

座（1）内固定有井字型加强筋（13），法兰（2）固定连接在底座（1）上，其密封槽内安装有密封圈（3），阀盖（5）压在法兰（2）的密封平面上。

阀盖（5）以薄壁不锈钢方管做骨架，内装轻质保温棉，外包薄铝板和不锈钢薄板制成，或者用薄钢板冲压制成。用于密封阀盖（5）的密封圈（3），可以采用具有双向密封结构的 Y 型硅橡胶密封圈，选用 6144 硅橡胶制成，最高耐温 250~270℃，具有高弹性和密封性好的优点。

对于高温条件下阀盖（5）的密封，还可以采用由多层耐高温不锈钢薄弹性板 C 型密封圈，该密封圈经辊压复合成型，可以适合 400℃ 以上的高温环境密封使用。

在外置式防爆门的法兰（2）上，呈交替分布垂直固定有二个导向杆（6）和二一个固定杆（15），并在导向杆（6）与固定杆（15）的顶端固定有一个十字盘支架（8），中心带有一个通孔的磁力吸盘（11）安装在十字盘支架（8）的中央位置上。回位导杆（12）套装上回位弹簧（14）后，一端固定在阀盖（5）的中心，另一端由磁力吸盘（11）的中心穿出后，固定连接付吸盘（10），使付吸盘（10）与磁力吸盘（11）相互吸紧，共同构成予紧力装置，在阀盖（5）上予加与泄爆压力相等的紧固力，使阀盖（5）在达到启爆压力时能够准确开启。固定连接在阀盖（5）上的导向套（4）内衬聚四氟乙烯耐磨导向套（28）后，活动安装在导向杆（6）上，并在导向杆（6）上的导向套（4）与十字盘支架（8）之间安装有导向弹簧（7）。

磁力吸盘（11）由支承盘（16）、主吸盘 A（19）、主吸盘 B（18）和永磁组件（22）组成，在主吸盘 A（19）上予留有若干空位，永磁组件（22）放置在主吸盘 A（19）的予留空位中，并在永磁组件（22）与主吸盘 A（19）之间放置有绝磁板（21），使磁力感应形成磁回路，增强磁力近一倍。根据设计的泄爆压力大小，可以增加或减少永磁组件的数量，以调节磁力吸盘（11）与付吸盘（10）之间吸引磁力的大小，使阀盖（5）得到不同的紧固力。主吸盘 A（19）与永磁组件（22）共同固定在主吸盘 B（18）上，并随主吸盘 B（18）一起安装在支承盘（16）上。在支承盘（16）的下方安装有一块石棉板（27），同时在付吸盘（10）上还安装有一个铝制压盖（20）。

导向杆（6）设计为变径结构，其上端直径较细，利于阀盖（5）灵活滑

动，回落迅速，下端直径较粗，用于准确将阀盖（5）定位，上下端的中间呈锥体过渡。

内置式防爆门的付吸盘（10）直接固定在阀盖（5）的中心，与磁力吸盘（11）吸紧在一起，共同构成予紧力装置，在阀盖（5）上予加与泄爆压力相等的紧固力，使阀盖（5）在达到启爆压力时能够准确开启。加强筋（13）的中央连接有支承盘（38），磁力吸盘（11）通过调节杆（41）固定连接在支承盘（38）上。在调节杆（41）上还连接有球形阀（40），并套装有调节弹簧（39），用于调整和平平衡磁力吸盘（11）与付吸盘（10）组成的予紧力装置，起到在启爆时，磁力吸盘（11）与付吸盘（10）之间能够平稳地迅速分开的作用。

磁力吸盘（11）由主吸盘 A（19）、主吸盘 B（18）和永磁组件（22）组成，主吸盘 A（19）上予留有若干空位，永磁组件（22）放置在主吸盘 A（19）的予留空位中，在永磁组件（22）与主吸盘 A（19）之间用绝磁板（21）间隔。根据设计的泄爆压力大小，可以增加或减少永磁组件的数量，以调节磁力吸盘（11）与付吸盘（10）之间吸引磁力的大小，使阀盖（5）得到不同的紧固力。主吸盘 A（19）与永磁组件（22）共同固定在主吸盘 B（18）上。

在内置式防爆门的加强筋（13）上，固定有一个活塞气缸缸体（31），其下端用底盖（42）封口，导向杆（29）一端通过铰链（32）固定连接在阀盖（5）上，另一端连接一个安装有密封垫（43）的气缸活塞（37）后，一同插入到活塞气缸缸体（31）中，并在导向杆（29）上安装有缓冲弹簧（30）。其中，活塞气缸缸体（31）为变径结构，上端内径较细，下端内径较粗，其下方内径增加，体积扩大后，适宜于启爆回位时活塞气缸缸体（31）内被压缩的气体释放，利于阀盖（5）缓冲回位，上下端之间呈锥体过渡。

根据活塞气缸缸体（31）的结构，在导向杆（29）上安装的缓冲弹簧（30）也被分为两个部分，在内径较细部分安装小缓冲弹簧，内径较粗部分安装大缓冲弹簧。

内置式防爆门上还安装有拉簧回位装置（33），其一端固定在阀盖（5）上，另一端连接在底座（1）内壁上。拉簧回位装置（33）由大拉簧（36）、

小拉簧（35）和限位钢丝（34）组成，小拉簧（35）和限位钢丝（34）套装在大拉簧（36）内，一端固定在阀盖（5）上，另一端固定在底座（1）的内壁上。其中大拉簧起限制阀盖开启至最高位置的作用，小拉簧起拉紧阀盖，使恢复原位的作用，限位钢丝起到限制高度的作用。

本实用新型还可以在磁力吸盘（11）的下方连接一个先导打开执行机构（9），由液压制动缸（26）和活塞（25）组成，在活塞（25）表面上固定有两个顶杆（24），该顶杆（24）穿过磁力吸盘（11），与付吸盘（10）的表面相接触。当设备内出现爆炸险情，压力接近泄爆压力时，设备内监控装置的传感器得到信号，控制液压泵工作，启动液压制动缸（26），在活塞（25）上施加一定的压力，该压力通过顶杆（24）传递给付吸盘（10），以抵消一部分磁力吸盘（11）与付吸盘（10）之间的磁吸引力，使阀盖（5）可以在达到泄爆压力之前预先打开，提前迅速泄压、泄爆，防止险情骤然发生，进一步提高设备的安全性。

本实用新型的先导自动启闭式防爆门具有动作灵活，启爆压力准确可调，泄爆释放迅速，泄爆彻底等优点，防爆门重量极轻，能自动开启，自动复位，自动关闭，泄爆后无二次燃爆现象发生，无需中断生产更换防爆门，可以复位后连续使用，使防爆门的相对成本降低，使用寿命加长。

四、附图说明

图 1 是外置式先导自动启闭式防爆门的结构示意图，其中固定杆 15 旋转 90° ；

图 2 是图 1 中予紧力装置和先导打开执行机构的结构相对于图 3 中的 A-A 剖视图；

图 3 是图 2 的 B-B 向视图；

图 4 是图 1 中导向杆的结构示意图；

图 5 是内置式先导自动启闭式防爆门的结构示意图；

图 6 是图 5 中予紧力装置和先导打开执行机构的结构相对于图 7 中的 A-A 剖视图；

图 7 是图 6 的 B-B 向视图；

图 8 是图 5 中活塞气缸的结构示意图；

图 9 是 Y 型密封圈结构示意图；

图 10 是 C 型密封圈结构示意图。

五、具体实施方式

实施例 1:

外置式先导自动启闭式防爆门的结构如图 1 所示,其底座 1 用于与设备进行结合,法兰 2 固定在底座 1 上,在法兰 2 的密封槽内安装有密封圈 3,阀盖 5 压在法兰 2 的密封平面上。

法兰 2 上交替安装有二个导向杆 6 和二固定杆 15,十字盘支架 8 连接在导向杆 6 与固定杆 15 的顶端,并在其中心固定有磁力吸盘 11,磁力吸盘 11 的中心开有通孔。回位导杆 12 固定在阀盖 5 的中央,其端头从磁力吸盘 11 中心穿过后,连接并固定付吸盘 10,使付吸盘 10 与磁力吸盘 11 相互吸引,共同组成予紧力装置。在回位导杆 12 的阀盖 5 与磁力吸盘 11 之间,还安装有回位弹簧 14。

导向套 4 固定连接在阀盖 5 上,并与导向杆 6 活动连接,在导向套 4 与导向杆 6 的连接间隙处安装有图 4 所示的聚四氟乙烯耐磨套 28,导向弹簧 7 安装在导向杆 6 上导向套 4 与十字盘支架 8 之间。

如图 2、图 3 所示,磁力吸盘 11 由支承盘 16、主吸盘 A19、主吸盘 B18 和永磁组件 22 组成,主吸盘 A19 用沉头螺钉 23 固定在主吸盘 B18 上,主吸盘 A19 上予留有若干个空位,永磁组件 22 以积木形式安置在主吸盘 A19 的空位中,并且用沉头螺钉 17 固定在主吸盘 B18 上,在永磁组件 22 与主吸盘 A19 之间用绝磁板 21 间隔。主吸盘 B18 固定安装在支承盘 16 上,支承盘 16 的下方固定连接一块石棉板 27,付吸盘 10 上也固定有一块铝制压盖 20。

导向杆 6 如图 4,为变径结构、其上端直径较细,下端直径较粗、中间呈锥形过渡。

在磁力吸盘 11 的下方还连接有图 2 所示的先导打开执行机构 9,由液压制动缸 26 和活塞 25 组成,在活塞 25 表面上固定有两个顶杆 24,该项杆 24 穿过磁力吸盘 11,与付吸盘 10 的表面接触。

用于密封阀盖 5 的密封圈 3 如图 9 所示,可以采用具有双向密封结构的 Y 型硅橡胶密封圈,也可以采用图 10 所示的双层不锈钢薄弹性板 C 型密封

圈。

本装置的工作过程原理为：

在生产设备处于正常运行状态时，予紧力作用在阀盖 5 上，依靠密封圈 3 使阀盖 5 严密关闭，维系设备的正常运行工作。一旦险情发生，生产设备内的压力大于设备的设计予紧力时，装置爆炸气体的巨大冲击力将阀盖 5 顶开，使与阀盖 5 连接的付吸盘 10 与磁力吸盘 11 脱开。随着阀盖 5 打开、上升，带动着回位导杆 12 及导向套 4 同时上升，此时，套在回位导杆 12 和导向杆 6 上的回位弹簧 14 和导向弹簧 7 受到压缩，阻止阀盖 5 快速回落，起到了缓冲平衡作用。待有充分的时间将设备内有害气体全部泄爆完毕后，设备内压力降到正常运行压力，阀盖 5 连接着回位导杆 12 和导向套 4，依靠回位弹簧 14 弹簧力的回位作用，将阀盖 5 自动回落到一定位置上，其中导向杆 6 的变径结构，上端较细，保证阀盖 5 回位顺利，下端较粗，起到准确定位的作用，使阀盖 5 能准确落回原来位置。此时阀盖 5 上的付吸盘 10 与磁力吸盘 11 上的主吸盘 A19、主吸盘 B18 之间又以磁力作用相互吸紧，恢复了正常的运行状态。

实施例 2：

内置式先导自动启闭式防爆门的结构如图 5 所示，其底座 1 用于与设备进行结合，法兰 2 固定在底座 1 上，在法兰 2 的密封槽内安装有密封圈 3，阀盖 5 压在法兰 2 的密封平面上。

底座 1 内固定有井字型加强筋 13，活塞气缸缸体 31 固定在加强筋 13 上，其结构如图 5 所示，导向杆 29 的一端通过铰链 32 连接在阀盖 5 上，另一端端头固定气缸活塞 37 后，一同插入到活塞气缸缸体 31 中，如图 8 所示，活塞气缸缸体 31 为变径结构，其上端内径较细，下端内径较粗，中间呈锥体过渡，底部用底盖 42 封口。在活塞气缸缸体 31 内导向杆 29 上安装有缓冲弹簧 30，缓冲弹簧 30 根据缸内结构分为两个部分，内径较细部分安装小缓冲弹簧，内径较粗部分安装大缓冲弹簧。在气缸活塞 37 上还安装有密封垫 43。

如图 5 所示，加强筋 13 的中心位置上固定有一个支承盘 38，磁力吸盘 11 通过调节杆 41 和连接在调节杆 41 上的球形阀 40 固定连接在支承盘 38

上，并与固定在阀盖 5 中央的付吸盘 10 吸紧在一起，共同构成予紧力装置，在调节杆 41 上还安装有调节弹簧 39。如图 6、图 7 所示，磁力吸盘 11 由主吸盘 A19、主吸盘 B18 和永磁组件 22 组成，主吸盘 A19 用沉头螺钉 23 固定在主吸盘 B18 上，主吸盘 A19 上预留有若干个空位，永磁组件 22 以积木形式安置在主吸盘 A19 的空位中，并且用沉头螺钉 17 固定在主吸盘 B18 上，在永磁组件 22 与主吸盘 A19 之间用绝磁板 21 间隔。

拉簧回位装置 33 由大拉簧 36、小拉簧 35 和限位钢丝 34 组成，小拉簧 35 和限位钢丝 34 套装在大拉簧 36 内，一端固定在阀盖 5 上，另一端连接在底座 1 内壁上。

在磁力吸盘 11 的下方还连接有先导打开执行机构 9，由液压制动缸 26 和活塞 25 组成，在活塞 25 表面上固定有两个顶杆 24，该顶杆 24 穿过磁力吸盘 11，与付吸盘 10 的表面接触，其结构如图 6 所示。

用于密封阀盖 5 的密封圈 3 如图 9 所示，可以采用具有双向密封结构的 Y 型硅橡胶密封圈。

本装置的工作过程原理为：

在生产设备处于正常运行状态时，予紧力作用在阀盖 5 上，依靠密封圈 3 使阀盖 5 严密关闭，维系设备的正常运行工作。一旦险情发生，生产设备内的压力大于设备的设计予紧力时，装置爆炸气体的巨大冲击力将阀盖 5 顶开，使与阀盖 5 连接的付吸盘 10 与磁力吸盘 11 脱开。随着阀盖 5 打开、翻转，带动着导向杆 29 同时上升，此时，套在导向杆 29 上的缓冲弹簧 30 受到压缩，拉簧回位装置 33 也受到牵制，阻止阀盖 5 快速回落，起到了缓冲平衡作用。待有充分的时间将设备内有害气体全部泄爆完毕后，设备内压力降到正常运行压力，阀盖 5 上连接的拉簧回位装置 33 依靠弹簧力的回位作用，将阀盖 5 自动回落到一定位置上，其中活塞气缸缸体 31 内的变径结构，上端较细，起到准确回位的作用，下端较粗，使气缸内压缩气体顺利泄气，保证回位顺利，使阀盖 5 能准确落回原来位置。此时阀盖 5 上的付吸盘 10 与磁力吸盘 11 上的主吸盘 A19、主吸盘 B18 之间又以磁力作用相互吸紧，恢复了正常的运行状态。

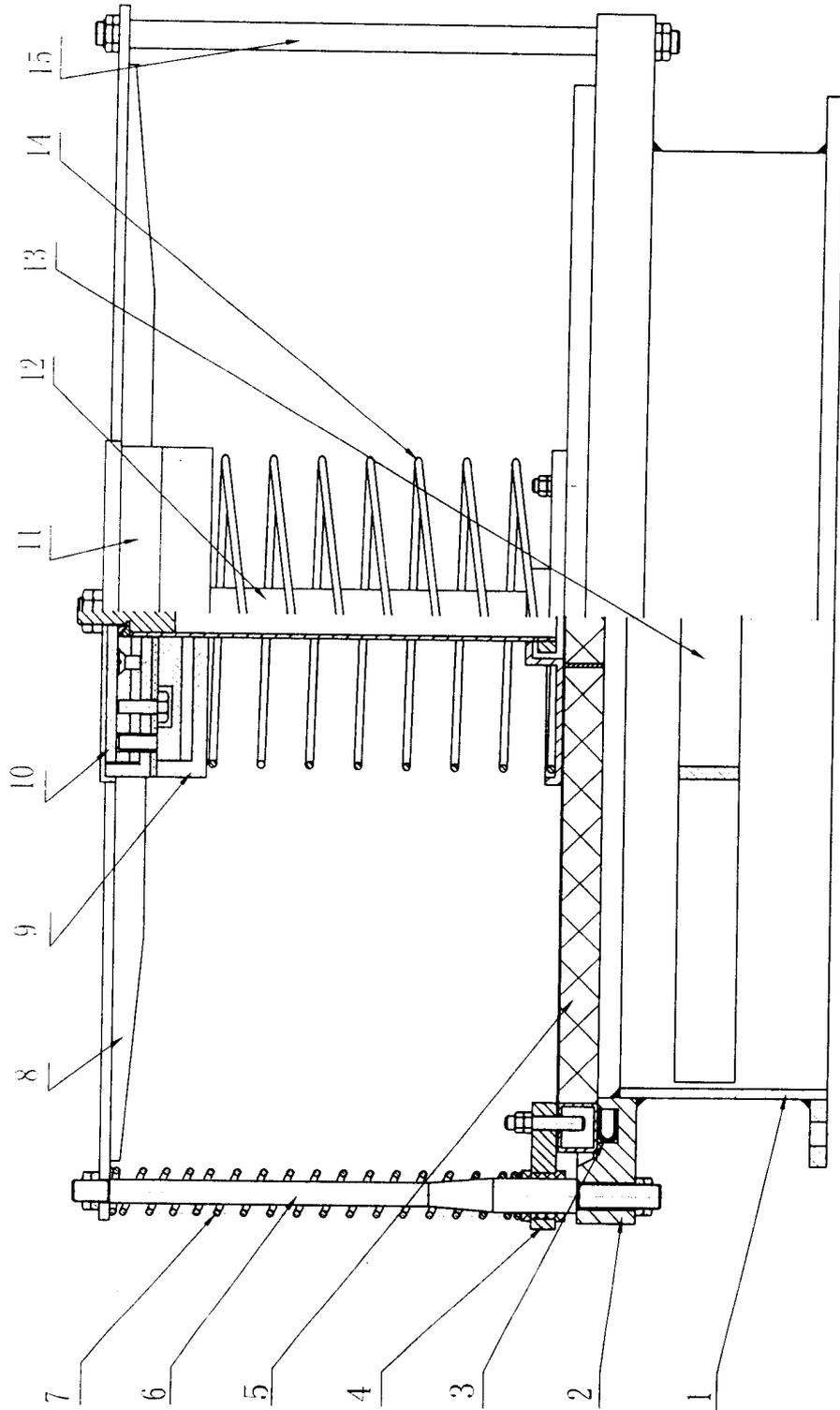


图 1

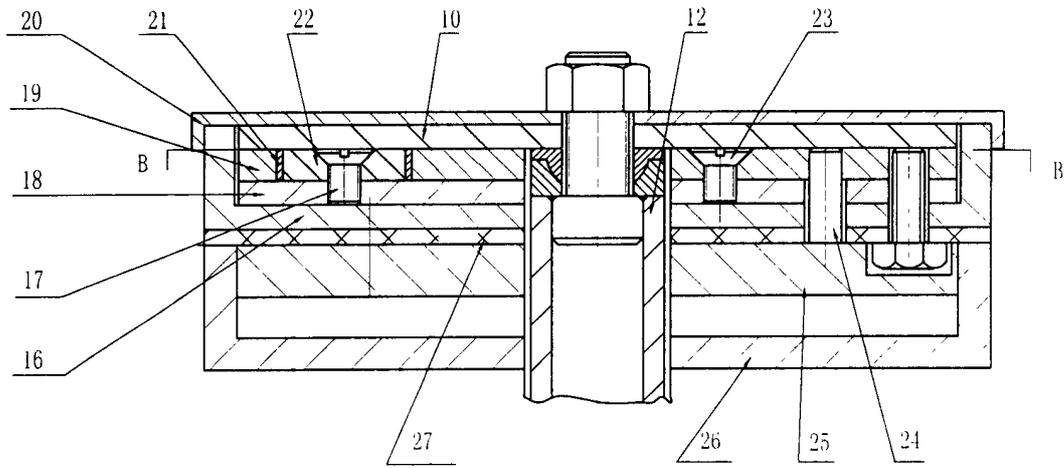


图2 A-A

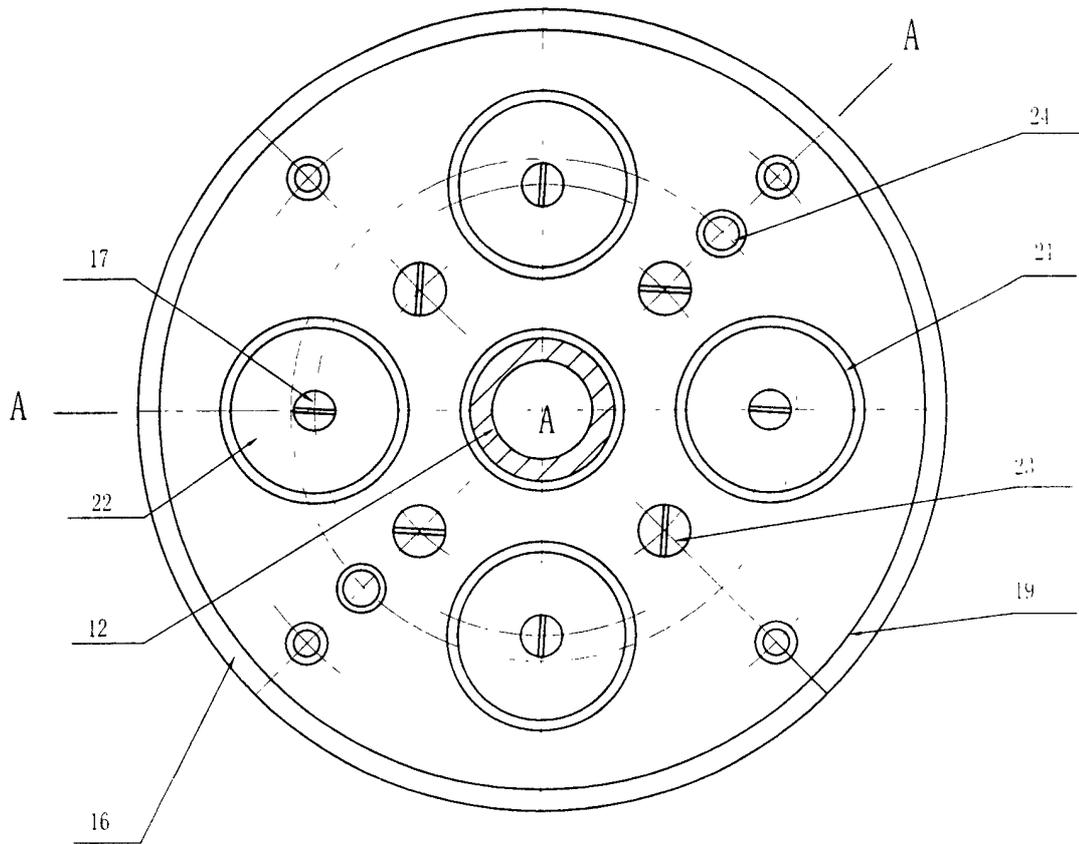


图3 B-B

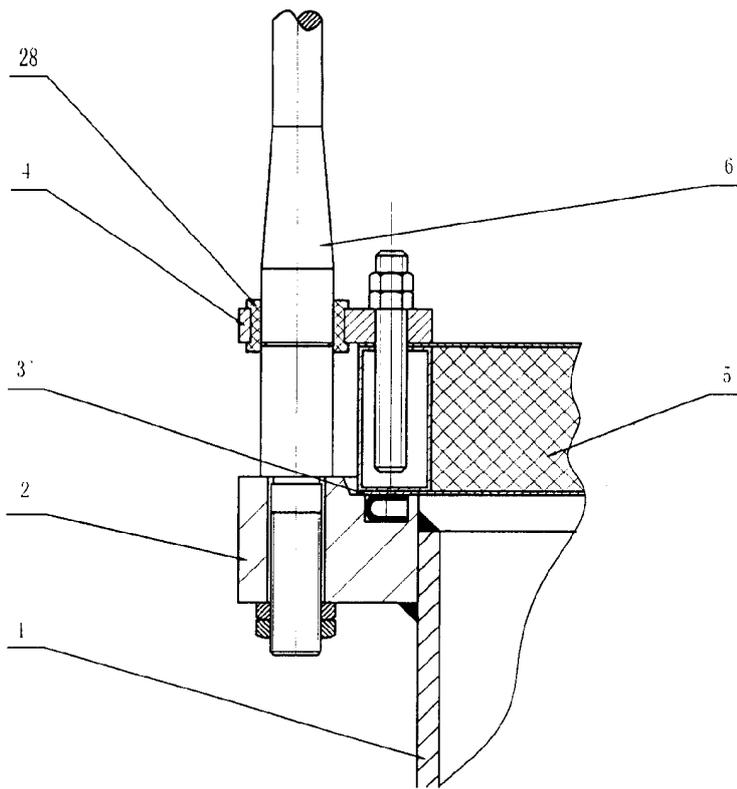


图4

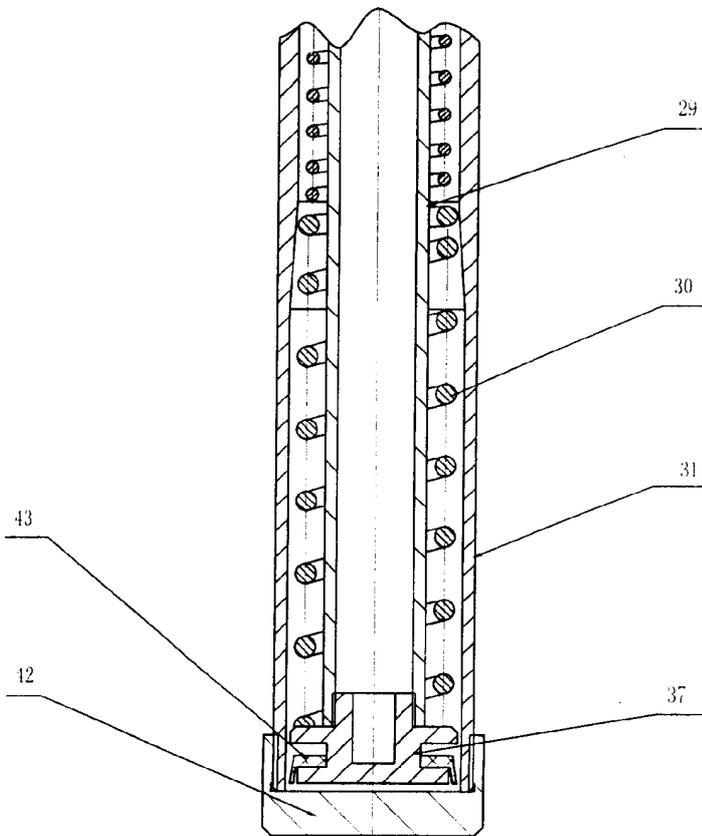


图8

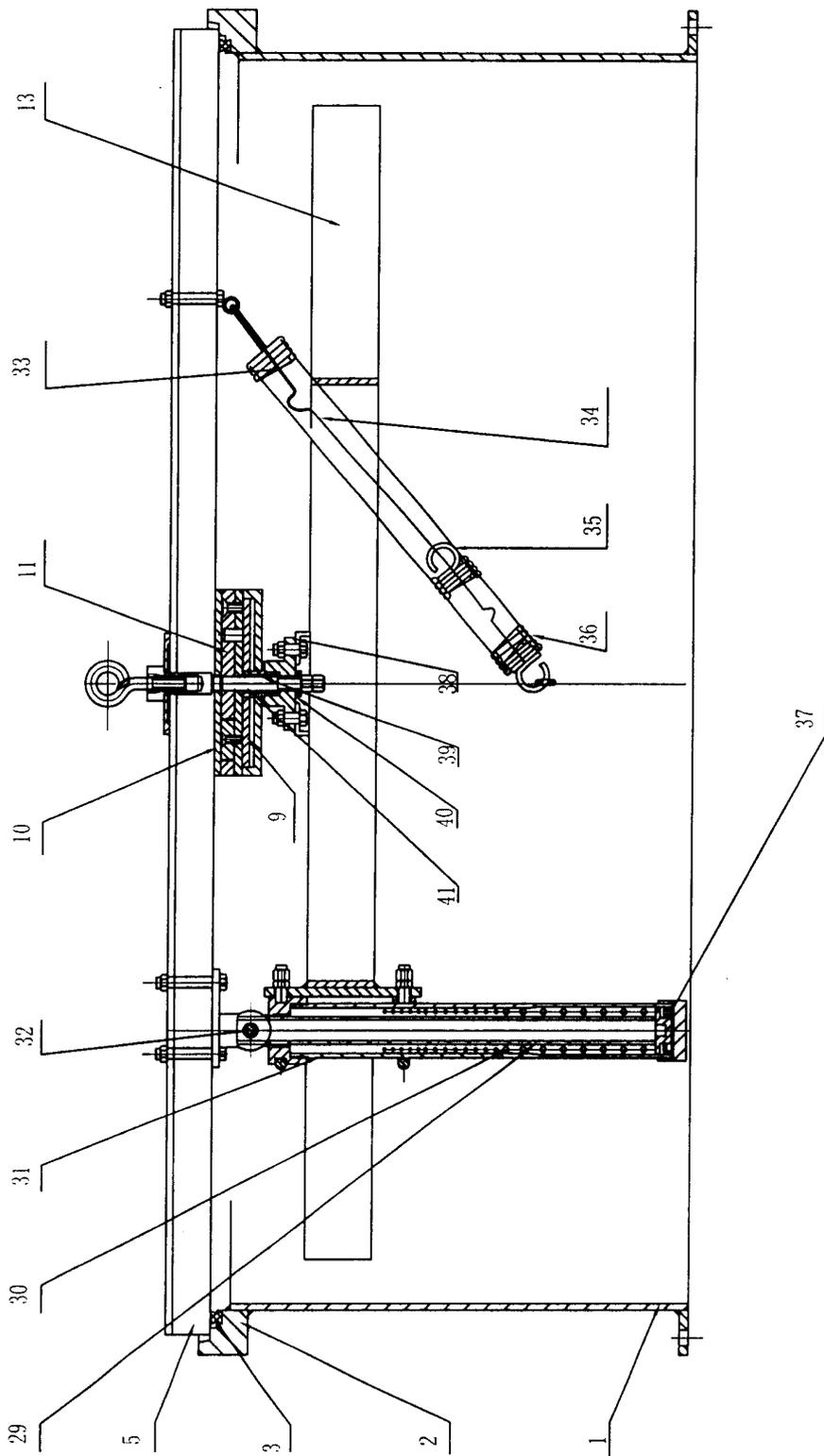


图 5

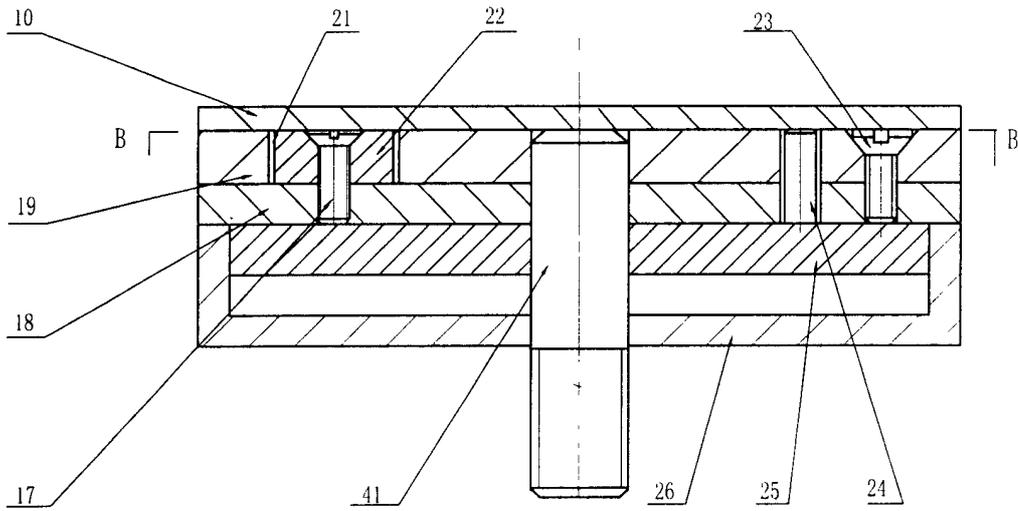


图 6 A-A

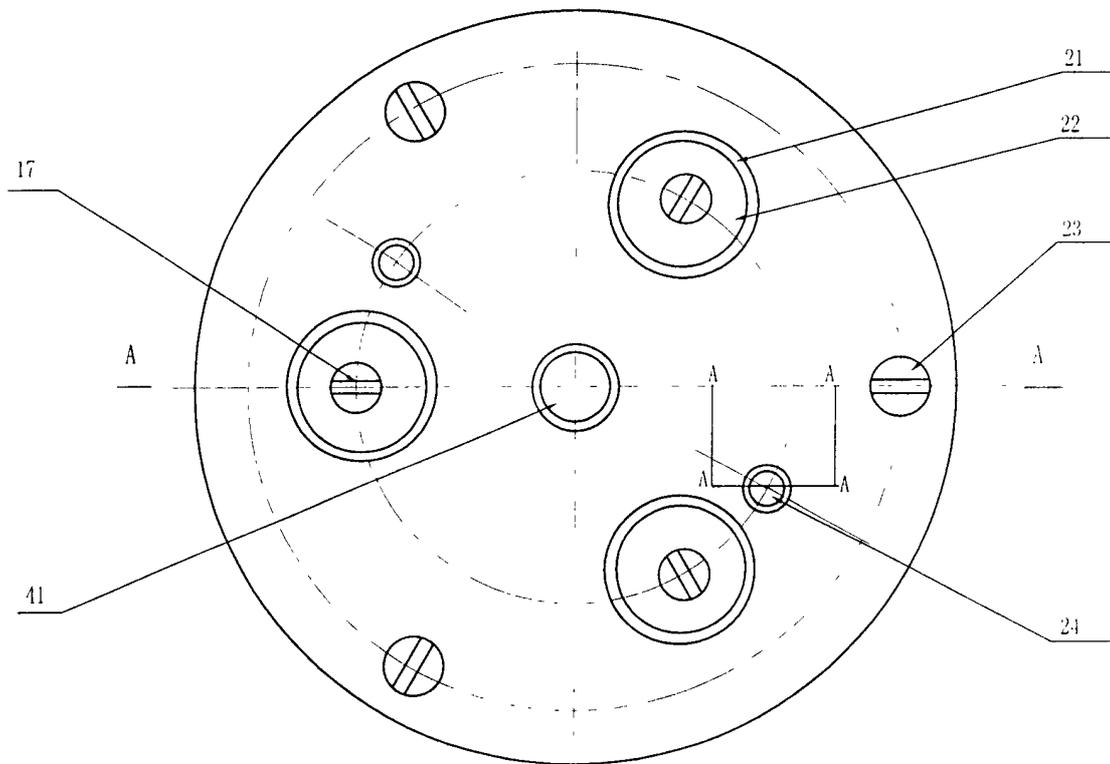


图 7 B-B

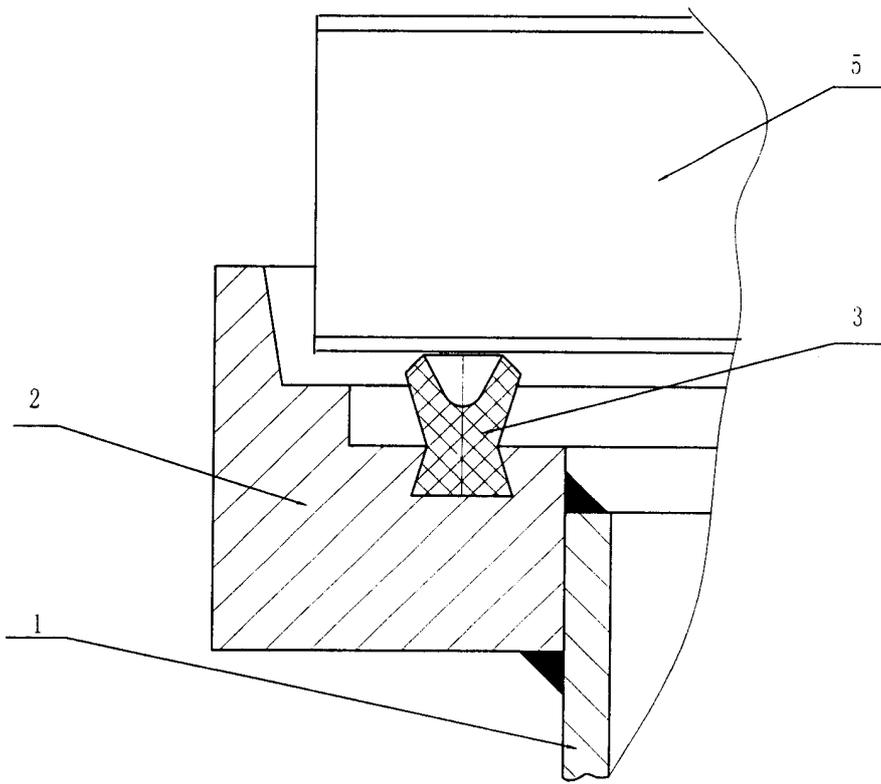


图 9

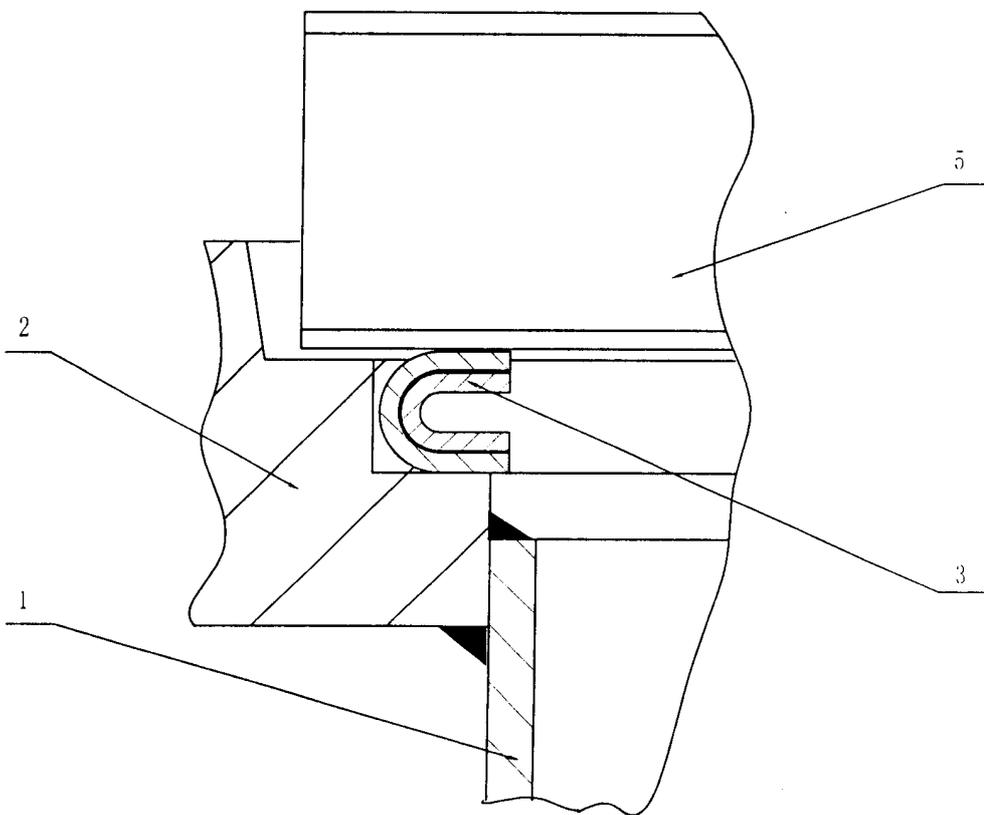


图 10