



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202597680 U

(45) 授权公告日 2012. 12. 12

(21) 申请号 201220118209. 4

(22) 申请日 2012. 03. 26

(73) 专利权人 北汽福田汽车股份有限公司

地址 102206 北京市昌平区沙河镇沙阳路

(72) 发明人 高银刚 杨卫利 郭占军 王泽堂

薛志强 张宝忠 康社辉 贾海东

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事

务所（普通合伙） 11201

代理人 宋合成

(51) Int. Cl.

F16H 63/40 (2006. 01)

E04G 21/02 (2006. 01)

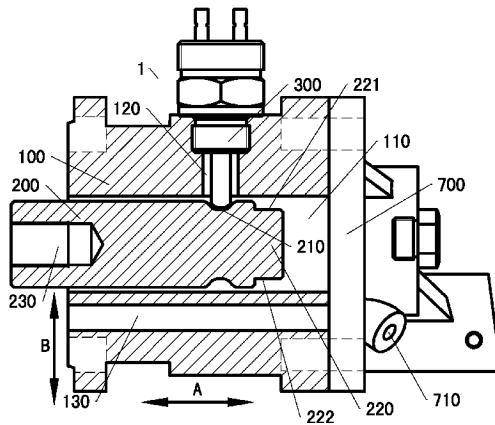
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

(54) 实用新型名称

用于换挡气缸的高低档检测装置和混凝土泵车

(57) 摘要

本实用新型公开了一种用于换挡气缸的高低档检测装置及具有所述高低档检测装置的混凝土泵车。高低档检测装置包括：加长气缸，加长气缸内具有轴孔，加长气缸设有感应开关安装孔，加长气缸内具有通气孔；连接轴，连接轴设在轴孔内，连接轴上设有凹槽；感应开关，感应开关安装在感应开关安装孔内且包括本体和感应柱体，感应柱体设在本体上，其中在换挡气缸处于高档时感应柱体伸入凹槽，在换挡气缸处于低档时感应柱体离开凹槽；和提示器，提示器与感应开关相连。根据本实用新型实施例的用于换挡气缸的高低档检测装置可以检测出所述换挡气缸是处于高档还是处于低档，从而可以防止出现齿轮打齿的现象，有效地保护了变速箱和上装油泵。



1. 一种用于换挡气缸的高低档检测装置，其特征在于，包括：

加长气缸，所述加长气缸内具有沿前后方向定位的轴孔且所述轴孔的后端敞开，所述加长气缸设有与所述轴孔连通的感应开关安装孔，所述加长气缸内具有通气孔且所述通气孔的前端和后端均敞开，所述通气孔的后端位于所述加长气缸的后端面上；

连接轴，所述连接轴可前后移动地设在所述轴孔内，所述连接轴的外周面上设有凹槽，其中所述连接轴的后端适于与换挡汽缸的活塞杆相连，在所述换挡气缸处于高档时所述凹槽与所述感应开关安装孔相对；

感应开关，所述感应开关安装在所述感应开关安装孔内且包括本体和感应柱体，所述感应柱体可伸缩地设在所述本体上，其中在所述换挡气缸处于高档时所述感应柱体伸入所述凹槽，在所述换挡气缸处于低档时所述感应柱体离开所述凹槽；和

提示器，所述提示器与所述感应开关相连。

2. 根据权利要求 1 所述的用于换挡气缸的高低档检测装置，其特征在于，所述感应开关安装孔沿所述轴孔的径向延伸，其中所述感应开关安装孔内设有内螺纹且所述感应开关设有外螺纹，所述感应开关螺纹配合在所述感应开关安装孔内。

3. 根据权利要求 2 所述的用于换挡气缸的高低档检测装置，其特征在于，还包括：

弹簧，所述弹簧套装在所述感应柱体上且所述弹簧的一端与所述本体相连，其中所述弹簧的自然长度大于所述感应柱体的长度，所述弹簧的压缩长度小于所述感应柱体的长度；和

滚球，所述滚球与所述弹簧的另一端相连，其中所述滚球在脱离位置和挤压位置之间可移动，在所述脱离位置所述滚球位于所述凹槽内且所述弹簧处于自然状态，在所述挤压位置所述滚球离开所述凹槽且挤压所述弹簧和所述感应柱体。

4. 根据权利要求 3 所述的用于换挡气缸的高低档检测装置，其特征在于，还包括垫片，所述垫片与所述滚球相连，其中所述垫片设有容纳槽，所述容纳槽的形状与所述弹簧的另一端的形状适配且所述弹簧的另一端容纳在所述容纳槽内。

5. 根据权利要求 1 所述的用于换挡气缸的高低档检测装置，其特征在于，所述轴孔的前端敞开且所述通气孔沿前后方向定位，所述高低档检测装置还包括端盖，所述端盖设有沿前后方向贯通所述端盖的通孔，其中所述端盖固定在所述加长汽缸的前端，所述通孔的后端与所述通气孔的前端连通且所述通孔的前端与外界连通。

6. 根据权利要求 5 所述的用于换挡气缸的高低档检测装置，其特征在于，所述加长气缸包括：

前固定板，所述端盖可拆卸地固定在所述前固定板上；

八边形段，所述八边形段的前端与所述前固定板相连，其中所述八边形段的横截面为正八边形且所述感应开关安装孔设在所述八边形段上；

圆柱段，所述圆柱段的前端与所述八边形段的后端相连，所述圆柱段的横截面的面积小于所述八边形段的横截面的面积；和

后固定板，所述后固定板与所述圆柱段的后端相连，其中所述轴孔和所述通气孔中的每一个沿前后方向贯通所述前固定板、所述八边形段、所述圆柱段和所述后固定板。

7. 根据权利要求 6 所述的用于换挡气缸的高低档检测装置，其特征在于，所述前固定板、所述八边形段、所述圆柱段和所述后固定板一体形成，其中所述八边形段的外表面上设

有避让凹槽。

8. 根据权利要求 1 所述的用于换挡气缸的高低档检测装置，其特征在于，所述凹槽沿所述连接轴的周向延伸且为环形凹槽，所述凹槽与所述连接轴的外周面的其余部分通过圆弧过渡。

9. 根据权利要求 1 所述的用于换挡气缸的高低档检测装置，其特征在于，还包括电气控制保护器和报警器，所述电气控制保护器与所述感应开关相连，所述报警器与所述电气控制保护器相连。

10. 一种混凝土泵车，其特征在于，包括：

底盘；

变速箱，所述变速箱设在所述底盘上；

换挡气缸，所述换挡气缸设在所述变速箱上；和

高低档检测装置，所述高低档检测装置为根据权利要求 1-9 中任一项所述的高低档检测装置，其中所述高低档检测装置的加长气缸与所述换挡气缸相连，所述高低档检测装置的连接轴的后端与所述换挡气缸的活塞杆相连。

## 用于换挡气缸的高低档检测装置和混凝土泵车

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及车辆工程,具体而言,涉及一种用于混凝土泵车的换挡气缸的高低档检测装置,还涉及一种具有所述高低档检测装置的混凝土泵车。

### 背景技术

[0002] 现有的泵车在进行取力操作时只能检测到换挡气缸内部的活塞是否到达低档区域,而对于活塞是否到达高档区域无法检测,这样经常导致操作人员在活塞没有到达高档区域时挂入高档,使齿轮出现打齿现象,造成泵车底盘变速箱内的高档齿轮和同步器损坏以及上装油泵损坏。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。

[0004] 为此,本实用新型的一个目的在于提出一种可以检测出换挡气缸是处于高档还是处于低档的高低档检测装置。

[0005] 本实用新型的另一个目的在于提出一种具有所述高低档检测装置的混凝土泵车。

[0006] 为实现上述目的,根据本实用新型的第一方面提出一种用于混凝土泵车的换挡气缸的高低档检测装置,所述高低档检测装置包括:加长气缸,所述加长气缸内具有沿前后方向定位的轴孔且所述轴孔的后端敞开,所述加长气缸设有与所述轴孔连通的感应开关安装孔,所述加长气缸内具有通气孔且所述通气孔的前端和后端均敞开,所述通气孔的后端位于所述加长气缸的后端面上;连接轴,所述连接轴可前后移动地设在所述轴孔内,所述连接轴的外周面上设有凹槽,其中所述连接轴的后端适于与换挡气缸的活塞杆相连,在所述换挡气缸处于高档时所述凹槽与所述感应开关安装孔相对;感应开关,所述感应开关安装在所述感应开关安装孔内且包括本体和感应柱体,所述感应柱体可伸缩地设在所述本体上,其中在所述换挡气缸处于高档时所述感应柱体伸入所述凹槽,在所述换挡气缸处于低档时所述感应柱体离开所述凹槽;和提示器,所述提示器与所述感应开关相连。

[0007] 根据本实用新型的用于换挡气缸的高低档检测装置通过在与所述换挡气缸相连的所述加长气缸上设置所述感应开关来检测与所述换挡气缸的活塞杆相连的所述连接轴的位置,从而可以检测所述换挡气缸是处于高档还是处于低档,并通过所述提示器将所述换挡气缸是处于高档还是处于低档提示给操作人员以便使操作人员准确地进行操作,避免操作人员所挂档位与所述换挡气缸所处的档位不一致(操作人员所挂档位与所述换挡气缸所处的档位不一致会导致因混凝土泵车的发动机的转速与变速箱输出轴的转速不一致而出现齿轮打齿的现象)。因此,根据本实用新型的用于换挡气缸的高低档检测装置可以检测出所述换挡气缸是处于高档还是处于低档,从而可以防止出现齿轮打齿的现象,有效地保护了变速箱和上装油泵。

[0008] 另外,根据本实用新型的用于换挡气缸的高低档检测装置还可以具有如下附加的技术特征:

[0009] 所述感应开关安装孔沿所述轴孔的径向延伸，其中所述感应开关安装孔内设有内螺纹且所述感应开关设有外螺纹，所述感应开关螺纹配合在所述感应开关安装孔内。这样可以更加方便地、容易地对所述感应开关进行安装和拆卸。

[0010] 所述高低档检测装置还包括：弹簧，所述弹簧套装在所述感应柱体上且所述弹簧的一端与所述本体相连，其中所述弹簧的自然长度大于所述感应柱体的长度，所述弹簧的压缩长度小于所述感应柱体的长度；和滚球，所述滚球与所述弹簧的另一端相连，其中所述滚球在脱离位置和挤压位置之间可移动，在所述脱离位置所述滚球位于所述凹槽内且所述弹簧处于自然状态，在所述挤压位置所述滚球离开所述凹槽且挤压所述弹簧和所述感应柱体。通过设置所述弹簧和所述滚球，从而可以利用所述滚球与所述凹槽之间的滚动摩擦代替所述感应柱体与所述凹槽之间的滑动摩擦，这样可以减小摩擦力，减少接触面的磨损，延长所述高低档检测装置的使用寿命。而且，在所述换挡气缸处于高档时，所述弹簧可以克服所述轴孔内的气压将所述滚球推回所述脱离位置（即将所述滚球推入所述凹槽内），从而可以大大地提高所述高低档检测装置的可靠性。

[0011] 所述高低档检测装置还包括垫片，所述垫片与所述滚球相连，其中所述垫片设有容纳槽，所述容纳槽的形状与所述弹簧的另一端的形状适配且所述弹簧的另一端容纳在所述容纳槽内。通过设置所述垫片，不仅可以更好地将所述弹簧的弹力传递给所述滚球，而且可以更容易地将所述弹簧和所述滚球装配在一起。

[0012] 所述轴孔的前端敞开且所述通气孔沿前后方向定位，所述高低档检测装置还包括端盖，所述端盖设有沿前后方向贯通所述端盖的通孔，其中所述端盖固定在所述加长气缸的前端，所述通孔的后端与所述通气孔的前端连通且所述通孔的前端与外界连通。通过设置所述端盖，可以使所述轴孔的前端敞开，从而大大地降低了所述轴孔的加工难度以及所述连接轴与所述换挡气缸的活塞杆的装配难度。

[0013] 所述加长气缸包括：前固定板，所述端盖可拆卸地固定在所述前固定板上；八边形段，所述八边形段的前端与所述前固定板相连，其中所述八边形段的横截面为正八边形且所述感应开关安装孔设在所述八边形段上；圆柱段，所述圆柱段的前端与所述八边形段的后端相连，所述圆柱段的横截面的面积小于所述八边形段的横截面的面积；和后固定板，所述后固定板与所述圆柱段的后端相连，其中所述轴孔和所述通气孔中的每一个沿前后方向贯通所述前固定板、所述八边形段、所述圆柱段和所述后固定板。这样可以大大地减少制造所述加长气缸所需的材料，降低所述加长气缸的制造成本。

[0014] 所述前固定板、所述八边形段、所述圆柱段和所述后固定板一体形成，其中所述八边形段的外表面上设有避让凹槽。这样不仅可以大大地提高所述加长气缸的结构强度，而且可以大大地简化所述加长气缸的制造工艺、降低所述加长气缸的制造成本。

[0015] 所述凹槽沿所述连接轴的周向延伸且为环形凹槽，所述凹槽与所述连接轴的外周面的其余部分通过圆弧过渡。这样可以大大地降低所述高低档检测装置安装在所述换挡气缸上的难度。

[0016] 所述高低档检测装置还包括电气控制保护器和报警器，所述电气控制保护器与所述感应开关相连，所述报警器与所述电气控制保护器相连。这样可以进一步保护变速箱和上装油泵。

[0017] 根据本实用新型的第二方面提出一种混凝土泵车，所述混凝土泵车包括：底盘；

变速箱，所述变速箱设在所述底盘上；换挡气缸，所述换挡气缸设在所述变速箱上；和高低档检测装置，所述高低档检测装置为根据本实用新型第一方面所述的高低档检测装置，其中所述高低档检测装置的加长气缸与所述换挡气缸相连，所述高低档检测装置的连接轴的后端与所述换挡气缸的活塞杆相连。

[0018] 根据本实用新型的混凝土泵车通过设置根据本实用新型第一方面所述的高低档检测装置，从而可以防止所述变速箱内的齿轮出现打齿现象，有效地保护了所述变速箱和上装油泵。因此所述混凝土泵车具有性能可靠，使用寿命长等优点。

[0019] 本实用新型的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本实用新型的实践了解到。

## 附图说明

[0020] 本实用新型的上述和 / 或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

[0021] 图 1 是根据本实用新型实施例的高低档检测装置的结构示意图；

[0022] 图 2 是换挡气缸处于高档时根据本实用新型实施例的高低档检测装置的局部结构示意图；

[0023] 图 3 是换挡气缸处于低档时根据本实用新型实施例的高低档检测装置的局部结构示意图；

[0024] 图 4 是根据本实用新型的另一个实施例的高低档检测装置的局部结构示意图；

[0025] 图 5 根据本实用新型的另一个实施例的高低档检测装置的局部爆炸图；

[0026] 图 6 根据本实用新型实施例的高低档检测装置的加长气缸的结构示意图；和

[0027] 图 7 根据本实用新型实施例的高低档检测装置的加长气缸的截面剖视图。

## 具体实施方式

[0028] 下面详细描述本实用新型的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本实用新型，而不能理解为对本实用新型的限制。

[0029] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0030] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0031] 在本实用新型的描述中，除非另有规定和限定，需要说明的是，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是机械连接或电连接，也可以是两个元件内部的连通，可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0032] 下面参照图 1-7 描述根据本实用新型实施例的用于换挡气缸的高低档检测装置 1。如图 1-7 所示,根据本实用新型实施例的用于换挡气缸的高低档检测装置 1 包括加长气缸 100、连接轴 200、感应开关 300 和提示器(图中未示出)。

[0033] 加长气缸 100 内具有沿前后方向定位的轴孔 110(换言之,轴孔 110 可以沿前后方向延伸)且轴孔 110 的后端敞开(其中前后方向 A 如图 1-4 和图 6 中的箭头方向所示),加长气缸 100 设有与轴孔 110 连通的感应开关安装孔 120,加长气缸 100 内具有通气孔 130 且通气孔 130 的前端和后端均敞开,通气孔 130 的后端位于加长气缸 100 的后端面上。连接轴 200 可前后移动地设在轴孔 110 内,连接轴 200 的外周面上设有凹槽 210,其中在换挡气缸(图中未示出)处于高档时凹槽 210 与感应开关安装孔 120 孔相对。感应开关 300 安装在感应开关安装孔 120 内,且感应开关 300 包括本体 310 和感应柱体 320,感应柱体 320 可伸缩地设在本体 310 上,其中在所述换挡气缸处于高档时感应柱体 320 伸入凹槽 210,在所述换挡气缸处于低档时感应柱体 320 离开凹槽 210。所述提示器与感应开关 300 相连。

[0034] 在实际使用过程中,加长气缸 100 的后端可以固定在所述换挡气缸上,连接轴 200 的后端可以与所述换挡气缸内的活塞杆相连,通气孔 130 的后端可以与所述换挡气缸的气孔连通。下面参照图 1-7 描述根据本实用新型实施例的用于换挡气缸的高低档检测装置 1 的工作过程。当所述换挡气缸处于高档时,如图 2 所示,连接轴 200 上的凹槽 210 与感应开关安装孔 120 相对且感应柱体 320 伸入连接轴 200 上的凹槽 210 内,此时感应开关 300 断开且所述提示器关闭,操作人员可以根据所述提示器的工作状态判断出所述换挡气缸处于高档,此时操作人员可以挂高档。在所述换挡气缸由高档变成低档的过程中,所述换挡气缸的活塞杆带动连接轴 200 向前运动,感应柱体 320 逐渐移动出凹槽 210。当所述换挡气缸处于低档时,感应柱体 320 可以与连接轴 200 的外周面的其余部分接触,这样感应柱体 320 可以缩回以便使感应开关 300 连通,此时所述提示器开启以便提示操作人员所述换挡气缸处于低档,操作人员可以挂低档。

[0035] 所述提示器可以通过声音来提示操作人员。例如当所述换挡气缸处于高档且所述提示器关闭时,所述提示器不发出声音。当所述换挡气缸处于低档且所述提示器开启时,所述提示器可以发出声音,这样可以使操作人员准确地进行操作。所述提示器还可以通过颜色来提示操作人员。例如当所述换挡气缸处于高档且所述提示器关闭时,所述提示器不发出颜色。当所述换挡气缸处于低档且所述提示器开启时,所述提示器可以发出颜色,这样可以使操作人员准确地进行操作。此外,所述提示器在关闭时可以发出一种颜色(例如红色)且在开启时可以发出另一种颜色(例如绿色)以便使操作人员准确地进行操作。

[0036] 根据本实用新型实施例的用于换挡气缸的高低档检测装置 1 通过在与所述换挡气缸相连的加长气缸 100 上设置感应开关 300 来检测与所述换挡气缸的活塞杆相连的连接轴 200 的位置,从而可以检测所述换挡气缸是处于高档还是处于低档,并通过所述提示器将所述换挡气缸是处于高档还是处于低档提示给操作人员以便使操作人员准确地进行操作,避免操作人员所挂档位与所述换挡气缸所处的档位不一致(操作人员所挂档位与所述换挡气缸所处的档位不一致会导致因混凝土泵车的发动机的转速与变速箱输出轴的转速不一致而出现齿轮打齿的现象)。因此,根据本实用新型实施例的用于换挡气缸的高低档检测装置 1 可以检测出所述换挡气缸是处于高档还是处于低档,从而可以防止出现齿轮打齿的现象,有效地保护了变速箱和上装油泵。

[0037] 如图 1-3 所示,在本实用新型的一些实施例中,感应开关安装孔 120 可以沿轴孔 110 的径向延伸,这样感应柱体 320 也可以沿轴孔 110 的径向延伸,从而在所述换挡气缸在高档和低档之间变换的过程中可以使感应柱体 320 具有更大的位移,这样可以使感应开关 300 更加精确地检测出所述换挡气缸是处于高档还是处于低档。其中,感应开关安装孔 120 内可以设有内螺纹且感应开关 300 可以设有外螺纹,感应开关 300 螺纹可以配合在感应开关安装孔 120 内。这样可以更加方便地、容易地对感应开关 300 进行安装和拆卸。具体地,感应开关安装孔 120 可以沿上下方向延伸(其中上下方向 B 如图 1-7 中的箭头方向所示)。

[0038] 有利地,如图 1 所示,连接轴 200 的后端可以设有活塞杆安装孔 230,活塞杆安装孔 230 内可以设有内螺纹且所述活塞杆可以设有外螺纹,所述活塞杆可以螺纹配合在活塞杆安装孔 230 内。连接轴 200 的前端面上可以设有凸台 220,凸台 220 可以具有相互平行的第一操作平面 221 和第二操作平面 222,这样可以使操作人员利用钳子将连接轴 200 螺纹配合在所述活塞杆上。连接轴 200 和凸台 220 可以一体形成。

[0039] 如图 1 所示,在本实用新型的一个实施例中,凹槽 210 可以沿连接轴 200 的周向延伸,且凹槽 210 可以是环形凹槽,这样可以避免将连接轴 200 安装在所述活塞杆上后,在所述换挡气缸处于高档时凹槽 210 与感应开关安装孔 120 不相对。由于凹槽 210 可以是环形凹槽,因此在所述换挡气缸处于高档时感应开关安装孔 120 可以与凹槽 210 相对,这样可以大大地降低高低档检测装置 1 安装在所述换挡气缸上的难度。凹槽 210 与连接轴 200 的外周面的其余部分(连接轴 200 的外周面的除了凹槽以外的部分)可以通过圆弧过渡以便使感应柱体 320 可以更加容易地滑入和滑出凹槽 210。感应柱体 320 的自由端(即感应柱体 320 的远离本体 310 的端部)的形状可以与凹槽 210 的形状相适配以便使感应柱体 320 更好地与凹槽 210 配合在一起。

[0040] 在本实用新型的一些示例中,如图 4 和图 5 所示,高低档检测装置 1 还可以包括弹簧 400 和滚球 500。弹簧 400 可以套装在感应柱体 320 上且弹簧 400 的一端(图 4 和图 5 中弹簧 400 的上端)可以与本体 310 相连,其中弹簧 400 的自然长度可以大于感应柱体 320 的长度,弹簧 400 的压缩长度可以小于感应柱体 320 的长度。滚球 500 可以与弹簧 400 的另一端(图 4 和图 5 中弹簧 400 的下端)相连,其中滚球 500 可以在脱离位置和挤压位置之间可移动,在所述脱离位置滚球 500 可以位于凹槽 210 内且弹簧 400 可以处于自然状态,在所述挤压位置滚球 500 可以离开凹槽 210 且可以挤压弹簧 400 和感应柱体 320。有利地,无论滚球 500 处于所述脱离位置还是处于所述挤压位置,滚球 500 的大部分可以位于感应开关安装孔 120 内以便防止滚球 500 在连接轴 200 前后移动的过程中脱离感应开关安装孔 120。

[0041] 具体而言,当所述换挡气缸处于高档时,滚球 500 可以处于所述脱离位置(即滚球 500 可以位于连接轴 200 上的凹槽 210 内),滚球 500 对感应柱体 320 没有作用力,弹簧 400 可以处于自然状态,此时感应开关 300 断开且所述提示器关闭。在所述换挡气缸由高档变成低档的过程中,滚球 500 可以逐渐移动出凹槽 210。当所述换挡气缸处于低档时,滚球 500 可以与连接轴 200 的外周面的其余部分接触且滚球 500 可以处于所述挤压位置,滚球 500 可以挤压弹簧 400 和感应柱体 320,这样感应柱体 320 可以缩回以便使感应开关 300 连通且使所述提示器开启。

[0042] 其中,感应柱体 320 伸入凹槽 210 和感应柱体 320 离开凹槽 210 应作广义理解。

感应柱体 320 伸入凹槽 210 可以是感应柱体 320 本身伸入凹槽 210，也可以是与感应柱体 320 相连的部件（例如滚球 500）伸入凹槽 210。感应柱体 320 离开凹槽 210 可以是感应柱体 320 本身离开凹槽 210，也可以是与感应柱体 320 相连的部件（例如滚球 500）离开凹槽 210。

[0043] 通过设置弹簧 400 和滚球 500，从而可以利用滚球 500 与凹槽 210 之间的滚动摩擦代替感应柱体 320 与凹槽 210 之间的滑动摩擦，这样可以减小摩擦力，减少接触面的磨损，延长高低档检测装置 1 的使用寿命。而且，在所述换挡气缸处于高档时，弹簧 400 可以克服轴孔 110 内的气压将滚球 500 推回所述脱离位置（即将滚球 500 推入凹槽 210 内），从而可以大大地提高高低档检测装置 1 的可靠性。

[0044] 如图 4 和图 5 所示，在本实用新型的一个示例中，高低档检测装置 1 还可以包括垫片 600，垫片 600 可以与滚球 500 相连，其中垫片 600 可以设有容纳槽 610，容纳槽 610 的形状可以与弹簧 400 的另一端的形状适配且弹簧 400 的另一端可以容纳在容纳槽 610 内。换言之，垫片 600 可以设在弹簧 400 和滚球 500 之间，弹簧 400 可以通过垫片 600 与滚球 500 相连。垫片 600 的第一表面可以设有容纳槽 610，滚球 500 可以与垫片 600 的第二表面相连，其中所述第一表面和第二表面相对。通过设置垫片 600，不仅可以更好地将弹簧 400 的弹力传递给滚球 500，而且可以更容易地将弹簧 400 和滚球 500 装配在一起。

[0045] 在本实用新型的一个具体示例中，如图 1 所示，轴孔 110 的前端可以敞开且通气孔 130 可以沿前后方向定位（换言之，通气孔 130 可以沿前后方向延伸）。高低档检测装置 1 还可以包括端盖 700，端盖 700 可以设有沿前后方向贯通端盖 700 的通孔 710，其中端盖 700 可以固定在加长气缸 100 的前端，通孔 710 的后端可以与通气孔 130 的前端连通且通孔 710 的前端可以与外界连通，这样外界的空气可以通过通孔 710 和通气孔 130 进入到所述换挡气缸的气孔内。通过设置端盖 700，可以使轴孔 110 的前端敞开，从而大大地降低了轴孔 110 的加工难度以及连接轴 200 与所述换挡气缸的活塞杆的装配难度。

[0046] 如图 6 和图 7 所示，在本实用新型的一些实施例中，加长气缸 100 可以包括前固定板 140、八边形段 150、圆柱段 160 和后固定板 170。端盖 700 可以可拆卸地固定在前固定板 140 上。八边形段 150 的前端可以与前固定板 140 相连，其中八边形段 150 的横截面可以为正八边形且感应开关安装孔 120 可以设在八边形段 150 上。圆柱段 160 的前端可以与八边形段 150 的后端相连，圆柱段 160 的横截面的面积可以小于八边形段 150 的横截面的面积。后固定板 170 可以与圆柱段 160 的后端相连，其中轴孔 110 和通气孔 130 中的每一个可以沿前后方向贯通前固定板 140、八边形段 150、圆柱段 160 和后固定板 170。

[0047] 通过设置横截面的面积小于八边形段 150 的横截面的面积的圆柱段 160，从而可以大大地减少制造加长气缸 100 所需的材料，降低加长气缸 100 的制造成本。而且，通过设置后固定板 170，可以使加长气缸 100 更加容易地安装在所述换挡气缸上。通过设置前固定板 140，可以使端盖 700 更加容易地安装在加长气缸 100 上。具体地，可以利用螺栓将端盖 700 可拆卸地安装在加长气缸 100 上，既可以利用螺栓将端盖 700 可拆卸地安装在前固定板 140 上。还可以利用螺栓将加长气缸 100 可拆卸地安装在所述换挡气缸上。

[0048] 有利地，前固定板 140、八边形段 150、圆柱段 160 和后固定板 170 可以一体形成，这样不仅可以大大地提高加长气缸 100 的结构强度，而且可以大大地简化加长气缸 100 的制造工艺、降低加长气缸 100 的制造成本。其中，八边形段 150 的外表面上可以设有避让凹

槽 151 以便避让用于连接端盖 700 和前固定板 140 的螺栓。

[0049] 在本实用新型的一个示例中，高低档检测装置 1 还可以包括电气控制保护器（图中未示出）和报警器（图中未示出），所述电气控制保护器可以与感应开关 300 相连，所述报警器可以与所述电气控制保护器相连。当操作人员操作失误时（例如当所述提示器处于开启状态时，操作人员挂高档），所述电气控制保护器可以根据混凝土泵车的发动机的转速和变速箱的输出轴的转速控制所述发动机的工作状态。当所述发动机的转速和所述变速箱的输出轴的转速不一致时可以使所述发动机熄火，并可以由所述报警器发出警报，从而可以进一步保护所述变速箱和上装油泵。

[0050] 本实用新型还提供了一种混凝土泵车（图中未示出）。根据本实用新型实施例的混凝土泵车包括底盘（图中未示出）、变速箱（图中未示出）、换挡气缸和高低档检测装置。

[0051] 所述变速箱设在所述底盘上。所述换挡气缸设在所述变速箱上。所述高低档检测装置为根据上述实施例的高低档检测装置 1。其中，高低档检测装置 1 的加长气缸 100 与所述换挡气缸相连，高低档检测装置 1 的连接轴 200 的后端与所述换挡气缸的活塞杆相连。

[0052] 根据本实用新型实施例的混凝土泵车通过设置高低档检测装置 1，从而可以防止所述变速箱内的齿轮出现打齿现象，有效地保护了所述变速箱和上装油泵。因此所述混凝土泵车具有性能可靠，使用寿命长等优点。

[0053] 根据本实用新型实施例的用于换挡气缸的高低档检测装置 1 可以检测出所述换挡气缸是处于高档还是处于低档，从而可以防止出现齿轮打齿的现象，有效地保护了变速箱和上装油泵。

[0054] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“一个示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0055] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本实用新型的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本实用新型的范围由权利要求及其等同物限定。

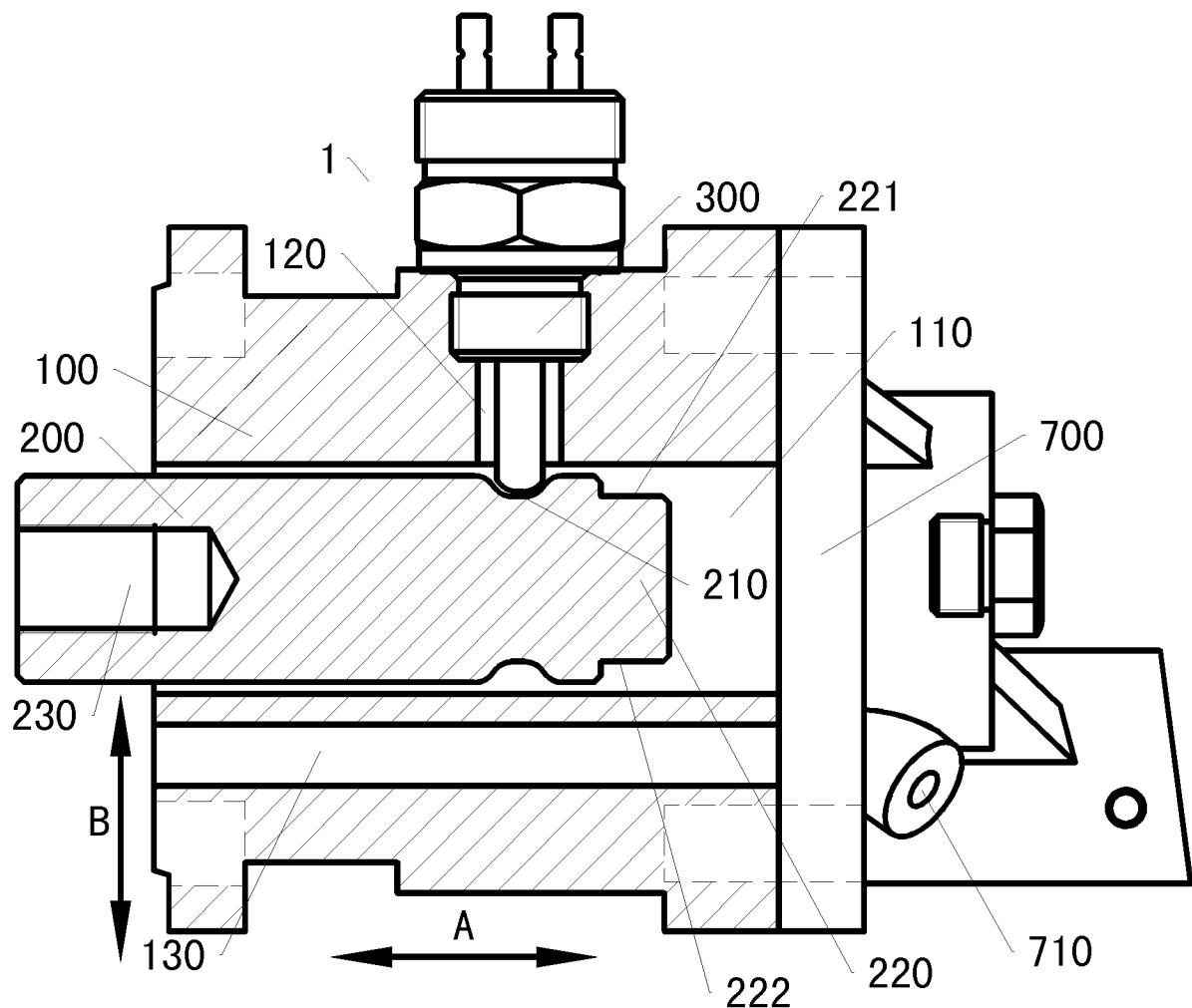


图 1

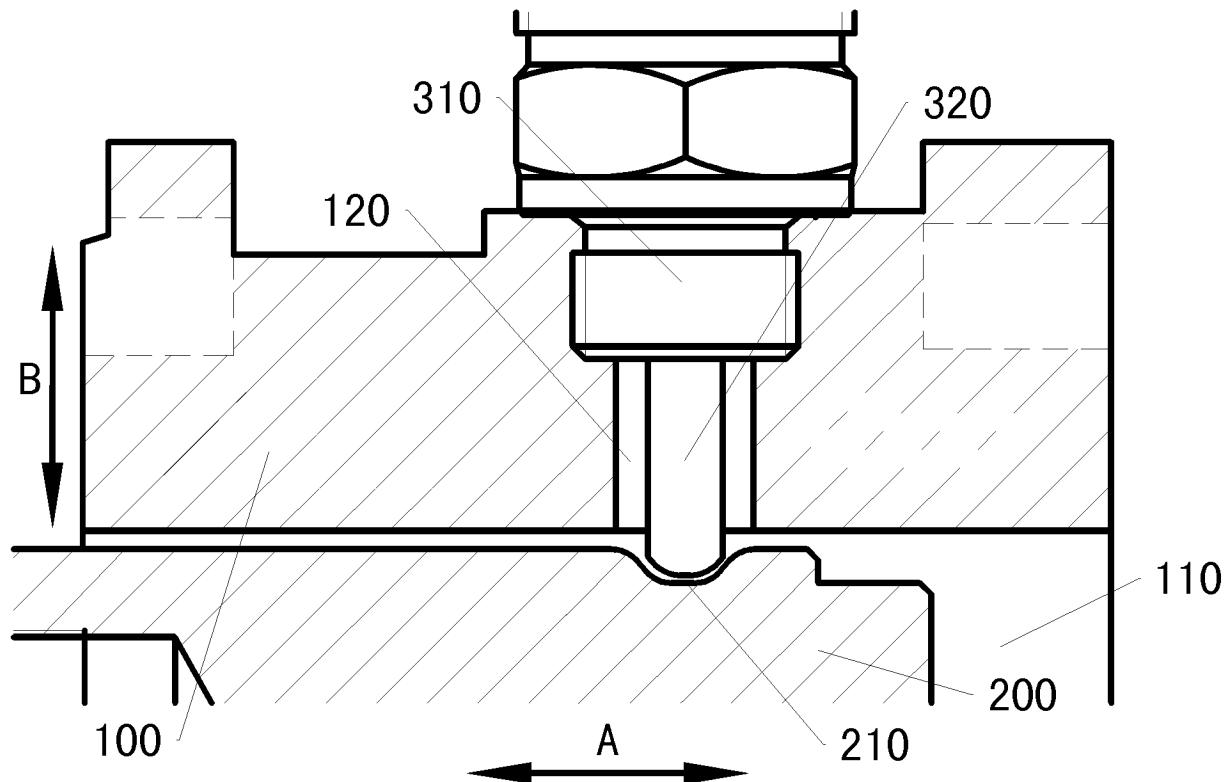


图 2

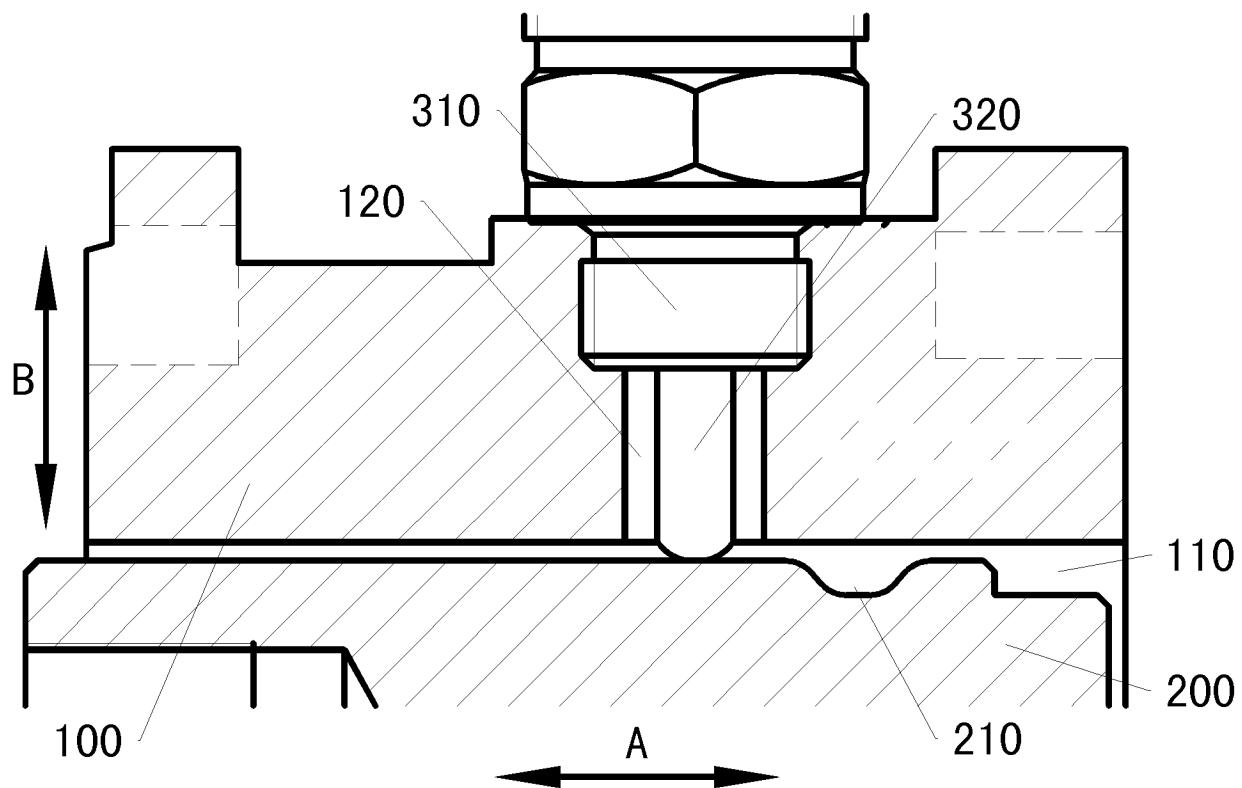


图 3

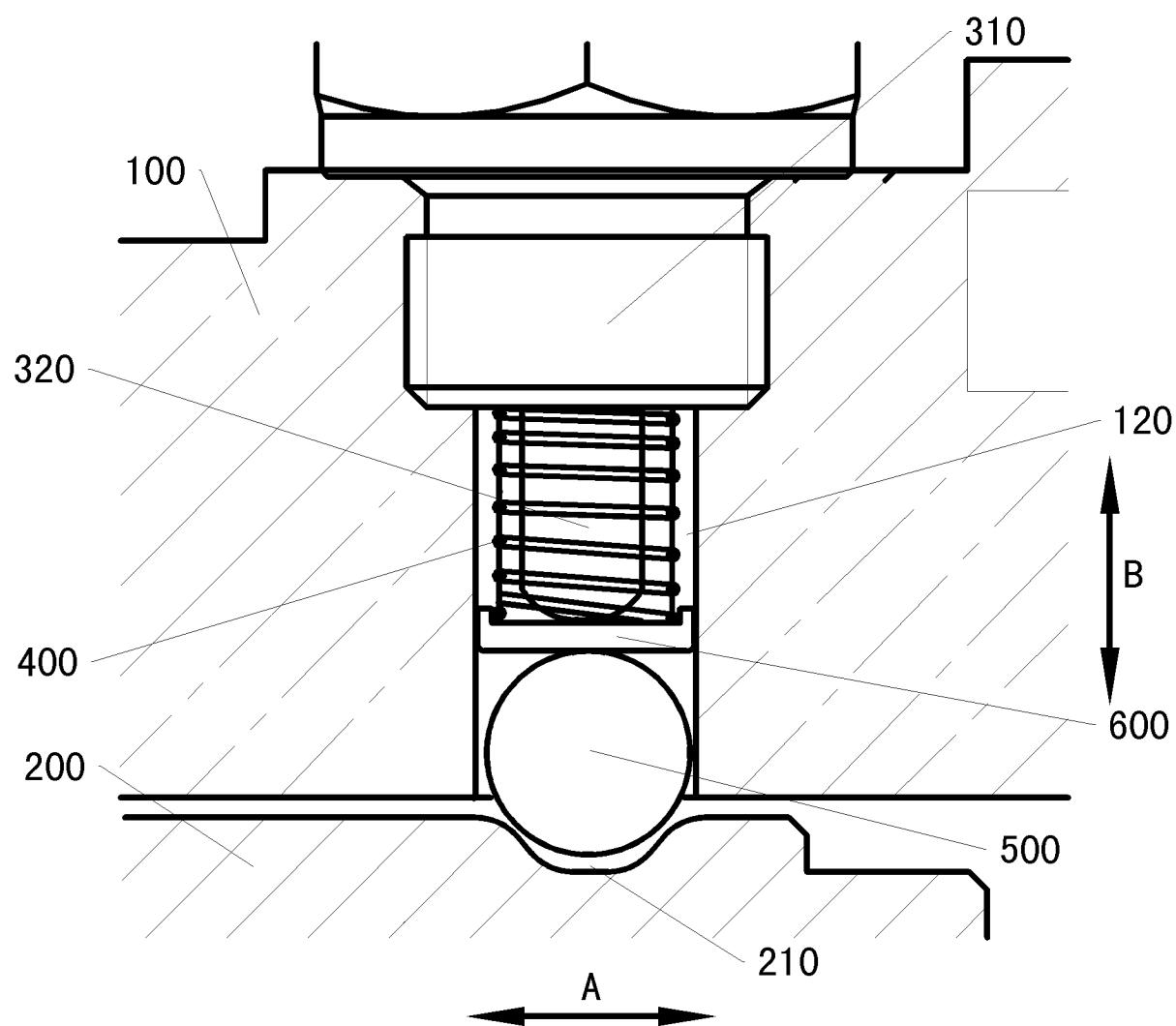


图 4

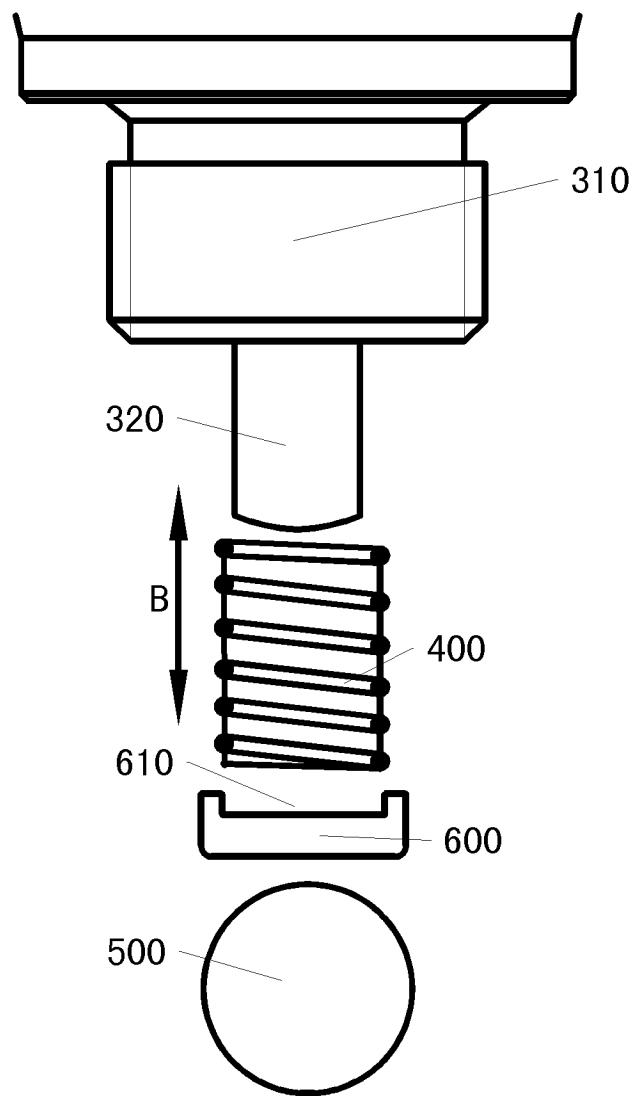


图 5

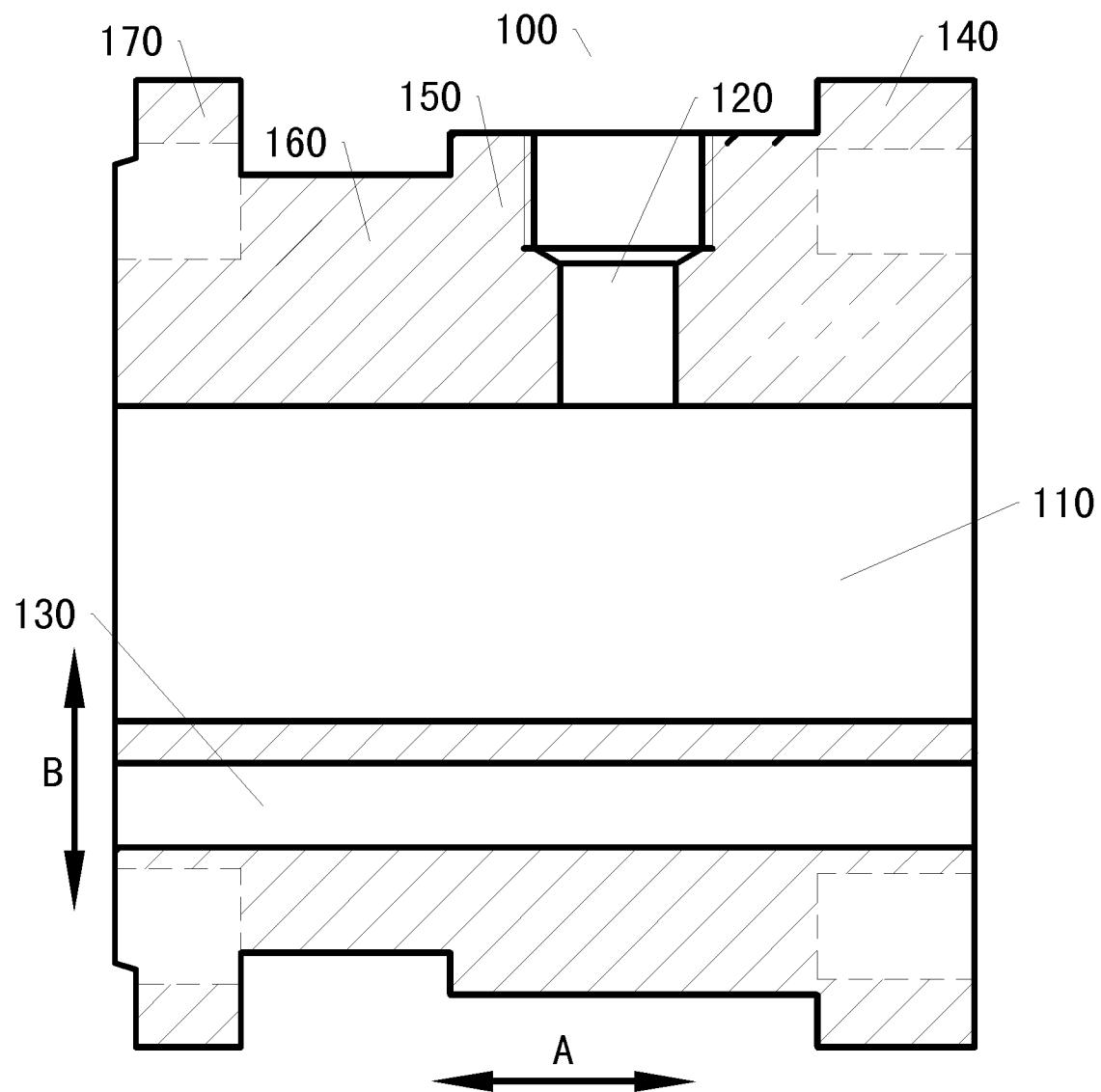


图 6

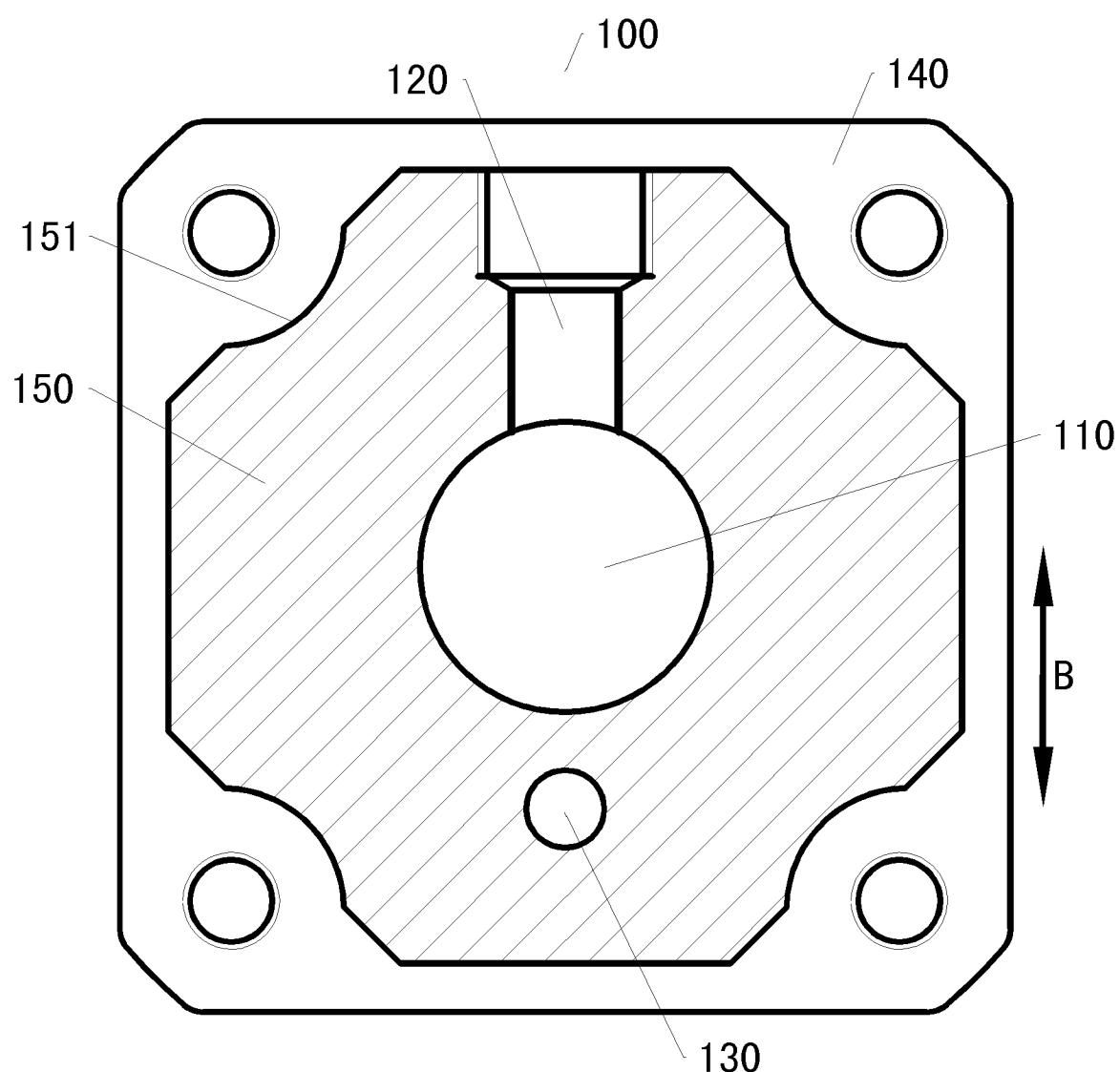


图 7