



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109458483 A

(43)申请公布日 2019.03.12

(21)申请号 201811367312.0

(22)申请日 2018.11.16

(71)申请人 永平县泰达废渣开发利用有限公司

地址 672600 云南省大理白族自治州永平
县博南镇苏屯村

(72)发明人 羊实 周旭

(74)专利代理机构 成都行之专利代理事务所
(普通合伙) 51220

代理人 伍星

(51)Int.Cl.

F16K 31/122(2006.01)

F16K 3/30(2006.01)

F27B 14/08(2006.01)

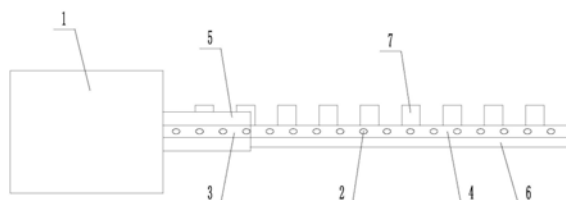
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种用于工业硅真空熔炼炉的气动闸板阀

(57)摘要

本发明公开了一种用于工业硅真空熔炼炉的气动闸板阀,包括气缸、与气缸的输出端相连的闸板,所述闸板内部均匀分布若干空腔,所述闸板分为与气缸的输出端相邻的连接部、远离气缸的主体部,所述连接部和主体部一体成型;所述连接部外包覆耐高温保护膜,所述主体部的下表面涂覆隔热涂层,所述主体部的上表面设置若干加强筋。本发明的目的在于提供一种用于工业硅真空熔炼炉的气动闸板阀,以解决现有技术中真空熔炼炉内气动闸板阀受高温影响使用寿命较短、维护成本极高的问题,实现从气动闸板阀自身角度出发、提高对气动闸板阀的保护、延长气动闸板阀使用寿命的目的。



1. 一种用于工业硅真空熔炼炉的气动闸板阀,包括气缸(1)、与气缸(1)的输出端相连的闸板,其特征在于,所述闸板内部均匀分布若干空腔(2),所述闸板分为与气缸(1)的输出端相邻的连接部(3)、远离气缸(1)的主体部(4),所述连接部(3)和主体部(4)一体成型;所述连接部(3)外包覆耐高温保护膜(5),所述主体部(4)的下表面涂覆隔热涂层(6),所述主体部(4)的上表面设置若干加强筋(7)。

2. 根据权利要求1所述的一种用于工业硅真空熔炼炉的气动闸板阀,其特征在于,所述连接部(3)、主体部(4)在气缸(1)输出方向上的长度比为1:4。

3. 根据权利要求1所述的一种用于工业硅真空熔炼炉的气动闸板阀,其特征在于,所述耐高温保护膜(5)由内置外包括环氧丙烯酸酯层(51)、聚丙烯层(52)、乙烯-醋酸乙烯共聚物层(53)。

4. 根据权利要求3所述的一种用于工业硅真空熔炼炉的气动闸板阀,其特征在于,所述耐高温保护膜(5)中各层的厚度比为,环氧丙烯酸酯层(51):聚丙烯层(52):乙烯-醋酸乙烯共聚物层(53)=5:20:8。

5. 根据权利要求1所述的一种用于工业硅真空熔炼炉的气动闸板阀,其特征在于,所述隔热涂层(6)由如下重量百分比的组份组成:25%~30%的有机硅-丙烯酸乳液,35%~40%的水,10%~15%的羟乙基纤维素,5%~8%的四氯间苯二甲腈,8%~15%的丙二醇丁醚,钛白粉8%~10%。

6. 根据权利要求1所述的一种用于工业硅真空熔炼炉的气动闸板阀,其特征在于,所述加强筋(7)相互平行,相邻两根加强筋(7)之间的间距为15~20cm。

7. 根据权利要求6所述的一种用于工业硅真空熔炼炉的气动闸板阀,其特征在于,所述加强筋(7)的长轴方向垂直于气缸(1)的输出方向。

8. 根据权利要求1所述的一种用于工业硅真空熔炼炉的气动闸板阀,其特征在于,所述闸板自下而上依次包括隔热合金层(8)、基体层(9)、波纹层(10),所述空腔(2)位于基体层(9)内,所述隔热合金层(8)、基体层(9)、波纹层(10)的厚度分别为1~2cm、3~6cm、1~2cm。

9. 根据权利要求8所述的一种用于工业硅真空熔炼炉的气动闸板阀,其特征在于,所述隔热合金层(8)由如下重量百分比的组份组成:20~30%的铁、8%~10%的硅、8%~10%的稀土元素、10%~15%的铜、2%~3%的铍、2%~3%的钛、6%~8%的锆、5%~6%的锰,其余均为铝。

10. 根据权利要求1所述的一种用于工业硅真空熔炼炉的气动闸板阀,其特征在于,所述空腔(2)内充填氮气。

一种用于工业硅真空熔炼炉的气动闸板阀

技术领域

[0001] 本发明涉及工业硅熔炼领域，具体涉及一种用于工业硅真空熔炼炉的气动闸板阀。

背景技术

[0002] 真空熔炼是指在真空条件下进行熔炼的特种熔炼技术。主要包括真空感应熔炼、真空电弧重熔和电子束熔炼。随着现代科学技术的飞跃发展，特别是伴随着宇航、海洋开发、能源开发及电子工业的迅速进展，对金属材料或非金属材料的品种、产量、尤其是质量提出了越来越高的要求。对于真空熔炼而言，其熔炼炉的进料结构要比普通常用熔炼炉的进料机构复杂的多，因为真空熔炼炉的进料机构即要保证把原料输送到指定的位置，又要保证系统的真空度不被破坏。目前真空熔炼炉的进料主要有两种方式，第一种是一次性将需要熔炼的原料全部加入到系统内，在整个熔炼过程中不再补充加料，从而保证系统真空度不被影响，但是每次原料熔炼结束，必须把整个系统真空度破坏，重新加入新的原料，因此，采用这种加料机构的熔炼炉无法实现连续生产，生产效率比较低。另一种进料是采用加料室加料的方式，熔炼室和加料室之间用阀门进行分隔，在需要进行二次加料的时候，熔炼室仍保持真空状态，只将加料室与大气连通，完成加料后，再对加料室先抽真空，当加料室达到一定的真空度后，再将加料室和熔炼室连通，开始再次熔炼，因此，可以实现传统的连续加料和连续熔炼。现有技术中，在真空熔炼炉内部的坩埚打制完毕后，需要采用石墨芯对其进行高温干燥，干燥温度一般在1300℃，导致周围环境温度很高。由于气动闸板阀离石墨芯距离较近，因此温度对气动闸板阀影响较大，影响气动闸板阀的气缸使用寿命，影响真空熔炼炉的加料室的工作稳定性、导致维护成本极高。而由于气动闸板阀已经为非常成熟的设备，本领域技术人员都习惯性认为该设备早已发展到顶峰，因此现有技术中在解决这个问题时都是从增加隔离、增大气动闸板阀与石墨芯之间的距离的方式来进行研发，完全忽视了对气动闸板阀自身的进一步深入研究。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种用于工业硅真空熔炼炉的气动闸板阀，以解决现有技术中真空熔炼炉内气动闸板阀受高温影响使用寿命较短、维护成本极高的问题，实现从气动闸板阀自身角度出发、提高对气动闸板阀的保护、延长气动闸板阀使用寿命的目的。

[0004] 本发明通过下述技术方案实现：

[0005] 一种用于工业硅真空熔炼炉的气动闸板阀，包括气缸、与气缸的输出端相连的闸板，所述闸板内部均匀分布若干空腔，所述闸板分为与气缸的输出端相邻的连接部、远离气缸的主体部，所述连接部和主体部一体成型；所述连接部外包覆耐高温保护膜，所述主体部的下表面涂覆隔热涂层，所述主体部的上表面设置若干加强筋。

[0006] 针对现有技术中真空熔炼炉内气动闸板阀受高温影响使用寿命较短、维护成本极高的问题，本发明提出一种用于工业硅真空熔炼炉的气动闸板阀，本发明的闸板内部分布

若干空腔,空腔内有气体,因此利用气体的导热系数相较于常规闸板不锈钢材质而言极低的特性,降低闸板的整体导热能力。本发明将气动闸板阀的闸板分为连接部、主体部两部分,其中连接部与气缸的输出端直接相邻,用于直接受气缸控制,主体部与气缸不直接相邻,通过连接部将气缸的驱动力传递至主体部。连接部和主体部一体成型,以确保本发明的结构整体性。在连接部外包覆耐高温保护膜,所述耐高温保护膜用于保护连接部,并阻隔外界热量向连接部处的直接传导。由于连接部直接与电机的输出端相连,一旦连接部处大量接收外界热量,会导致电机被快速加热,导致电机性能受到严重干扰;而本发明中通过在连接部外包覆的耐高温保护膜,阻隔了石墨芯高温干燥过程中向连接部的直接热浪冲击,热量无法直接向连接部上传导,从而无法直接加热气缸,以此提高对气缸的保护。主体部的下表面涂覆隔热涂层。对于工业硅的真空熔炼炉而言,气动闸板阀位于加料室内,加料室位于熔炼炉的上方,因此在闸板的主体部的下表面涂覆隔热涂层,直接降低对主体部的热量传导,使得主体部的升温速度显著降低,从而通过主体部传导至连接部上的热量也显著降低,从而进一步降低通过闸板向气缸所能传导的热量,确保气动闸板阀的气缸受石墨芯高温干燥过程的影响最小,实现从气动闸板阀自身角度出发、提高对气动闸板阀的保护、延长气动闸板阀使用寿命的目的。主体部的上表面设置若干加强筋,是为了克服在闸板内部设置若干空腔后闸板强度可能出现的减弱情况,通过加强筋确保本发明中闸板的整体强度能够与传统闸板阀的强度保持一致,不会出现因为隔热能力提高而强度降低的情况,确保本发明在真空熔炼炉上的正常使用。

[0007] 优选的,所述连接部、主体部在气缸输出方向上的长度比为1:4。即是以气缸的输出方向为轴线,连接部与主体部的长度比为1:4,使得连接部占用闸板整体的体积小,闸板主要为主体部,从而使得对于闸板整体而言,更大范围的涂覆隔热涂层、设置加强筋,以确保闸板整体的足够高效的隔热、抗热浪冲击能力,确保本发明的使用效果。而连接部体积较小、长度较短,也能够实现与气缸输出端的连接,

[0008] 优选的,所述耐高温保护膜由内置外包括环氧丙烯酸酯层、聚丙烯层、乙烯-醋酸乙烯共聚物层。即是所述耐高温保护膜最靠近连接部的内测为环氧丙烯酸酯层,环氧丙烯酸酯层由环氧丙烯酸酯材料制作而成,环氧丙烯酸酯具有优良的粘接性和韧性,能够良好的贴合在连接部表面,使得整个耐高温保护膜与连接部充分粘结紧贴,确保耐高温保护膜对连接部的保护效果。同时,环氧丙烯酸酯隔热效果良好,能够作为对连接部的最后一道隔热防线进行隔热保护。所述聚丙烯层为耐高温保护膜的主体部分,用以确保耐高温保护膜的整体强度与延展性。乙烯-醋酸乙烯共聚物层是最外层的部分,用于防止水、油、酸碱对连接部可能产生的腐蚀与锈蚀,同时提供优良的耐高温能力,有效抵抗石墨芯高温干燥过程中的热浪冲击,降低对连接部的热量传导。

[0009] 优选的,所述耐高温保护膜中各层的厚度比为,环氧丙烯酸酯层:聚丙烯层:乙烯-醋酸乙烯共聚物层=5:20:8。本方案提供了优选的耐高温保护膜各层厚度之间的比例关系,在设置了本方案的耐高温保护膜后,对于连接部而言,在外界处于相同高温的情况下,连接部上升至相同温度会比不设置本方案中的耐高温保护膜慢2~3小时,这段时间足以能够完成石墨芯高温干燥处理、开始对熔炼炉内进行通风降温,因此本方案能够有效降低石墨芯高温干燥过程对气动闸板阀的影响。

[0010] 进一步的,所述隔热涂层由如下重量百分比的组份组成:25%~30%的有机硅-丙

烯酸乳液,35%~40%的水,10%~15%的羟乙基纤维素,5%~8%的四氯间苯二甲腈,8%~15%的丙二醇丁醚,钛白粉8%~10%。本方案提供了一种专用于本申请中闸板主体部隔热涂层的配方,本配方隔热效果极佳,相较于现有的隔热涂层具有突出的实质性特点和显著的效果。

[0011] 优选的,所述加强筋相互平行,相邻两根加强筋之间的间距为15~20cm。

[0012] 优选的,所述加强筋的长轴方向垂直于气缸的输出方向。闸板所受剪切力主要是沿着气缸输出方向,因此本方案中设置加强筋的长轴方向垂直于气缸的输出方向,以使得加强筋能够最大限度的发挥作用,提高闸板的强度。

[0013] 进一步的,所述闸板自下而上依次包括隔热合金层、基体层、波纹层,所述空腔位于基体层内,所述隔热合金层、基体层、波纹层的厚度分别为1~2cm、3~6cm、1~2cm。本方案对闸板的结构也进行了特定的限定,以更加满足工业硅真空熔炼炉的使用条件。其中闸板最下层为隔热合金层,用于承受熔炼炉工作过程中其内部产生的长时间的高温,基体层厚度最大,为闸板的主要承载与强度部分。波纹层位于闸板的最上方,波纹层即波纹状的一层结构,通过波纹状结构使得闸板上表面具有足够的延展性和抗拉伸性,使得闸板在高温环境下具有优良的抗热胀冷缩的能力,以此解决现有技术中闸板不断热胀冷缩导致的强度损耗、寿命降低的问题。

[0014] 进一步的,所述隔热合金层由如下重量百分比的组份组成:20~30%的铁、8%~10%的硅、8%~10%的稀土元素、10%~15%的铜、2%~3%的铍、2%~3%的钛、6%~8%的锆、5%~6%的锰,其余均为铝。隔热合金层在本发明中是直接与熔炼炉内部高温相接触的部位,因此本方案优选的提出了一种专门适用于本申请中闸板的隔热合金层组份,具有极低的导热系数,相较于现有的隔热合金材料具有突出的实质性特点和显著的进步。

[0015] 优选的,所述空腔内充填氮气。确保使用安全,同时确保空腔优良的隔热效果,以此进一步降低闸板整体的隔热效果。

[0016] 本发明与现有技术相比,具有如下的优点和有益效果:

[0017] 1、本发明一种用于工业硅真空熔炼炉的气动闸板阀,通过在连接部外包覆的耐高温保护膜,阻隔了石墨芯高温干燥过程中向连接部的直接热浪冲击,热量无法直接向连接部上传导,从而无法直接加热气缸,以此提高对气缸的保护。

[0018] 2、本发明一种用于工业硅真空熔炼炉的气动闸板阀,在闸板的主体部的下表面涂覆隔热涂层,直接降低对主体部的热量传导,使得主体部的升温速度显著降低,从而通过主体部传导至连接部上的热量也显著降低,从而进一步降低通过闸板向气缸所能传导的热量,确保气动闸板阀的气缸受石墨芯高温干燥过程的影响最小,实现从气动闸板阀自身角度出发、提高对气动闸板阀的保护、延长气动闸板阀使用寿命的目的。

[0019] 3、本发明一种用于工业硅真空熔炼炉的气动闸板阀,耐高温保护膜由内置外包括环氧丙烯酸酯层、聚丙烯层、乙烯-醋酸乙烯共聚物层,能够提供优良的耐高温能力,有效抵抗石墨芯高温干燥过程中的热浪冲击,降低对连接部的热量传导。

[0020] 4、本发明一种用于工业硅真空熔炼炉的气动闸板阀,提供了一种专用于本申请中闸板主体部隔热涂层的配方,本配方隔热效果极佳,相较于现有的隔热涂层具有突出的实质性特点和显著的效果。

[0021] 5、本发明一种用于工业硅真空熔炼炉的气动闸板阀,提出了一种专门适用于本申

请中闸板的隔热合金层组份,具有极低的导热系数,相较于现有的隔热合金材料具有突出的实质性特点和显著的进步。

附图说明

[0022] 此处所说明的附图用来提供对本发明实施例的进一步理解,构成本申请的一部分,并不构成对本发明实施例的限定。在附图中:

[0023] 图1为本发明具体实施例的结构示意图;

[0024] 图2为本发明具体实施例中耐高温保护膜的分层示意图;

[0025] 图3为本发明具体实施例中闸板的剖视图。

[0026] 附图中标记及对应的零部件名称:

[0027] 1-气缸,2-空腔,3-连接部,4-主体部,5-耐高温保护膜,51-环氧丙烯酸酯层,52-聚丙烯层,53-乙烯-醋酸乙烯共聚物层,6-隔热涂层,7-加强筋,8-隔热合金层,9-基体层,10-波纹层。

具体实施方式

[0028] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合实施例和附图,对本发明作进一步的详细说明,本发明的示意性实施方式及其说明仅用于解释本发明,并不作为对本发明的限定。

[0029] 实施例1:

[0030] 如图1所示的一种用于工业硅真空熔炼炉的气动闸板阀,包括气缸1、与气缸1的输出端相连的闸板,所述闸板内部均匀分布若干空腔2,所述闸板分为与气缸1的输出端相邻的连接部3、远离气缸1的主体部4,所述连接部3和主体部4一体成型;所述连接部3外包覆耐高温保护膜5,所述主体部4的下表面涂覆隔热涂层6,所述主体部4的上表面设置若干加强筋7;所述空腔2内充填氮气。。

[0031] 实施例2:

[0032] 如图1与图2所示的一种用于工业硅真空熔炼炉的气动闸板阀,在实施例1的基础上,所述连接部3、主体部4在气缸1输出方向上的长度比为1:4。所述耐高温保护膜5由内置外包括环氧丙烯酸酯层51、聚丙烯层52、乙烯-醋酸乙烯共聚物层53。所述耐高温保护膜5中各层的厚度比为,环氧丙烯酸酯层51:聚丙烯层52:乙烯-醋酸乙烯共聚物层53=5:20:8。所述隔热涂层6由如下重量百分比的组份组成:25%~30%的有机硅-丙烯酸乳液,35%~40%的水,10%~15%的羟乙基纤维素,5%~8%的四氯间苯二甲腈,8%~15%的丙二醇丁醚,钛白粉8%~10%。所述加强筋7相互平行,相邻两根加强筋7之间的间距为15~20cm。所述加强筋7的长轴方向垂直于气缸1的输出方向。

[0033] 对于隔热涂层而言,下表给出了隔热涂层中组份含量不同时导热系数之间的差异:

[0034]

	有机硅-丙烯酸乳液	水	羟乙基纤维素	四氯间苯二甲腈	丙二醇丁醚	钛白粉	导热系数 W/(m·K)
实施例 2	28%	37%	12%	6%	8%	9%	0.013
对比例 1	35%	45%	5%	2%	9%	6%	0.203
对比例 2	15%	35%	28%	12%	5%	5%	0.380
对比例 3	40%	35%	5%	5%	7%	8%	0.056
对比例 4	20%	12%	18%	15%	20%	15%	1.097

[0035] 显而易见的,本实施例中对于隔热涂层中各组份为最优配方。

[0036] 实施例3:

[0037] 如图1与图3所示的一种用于工业硅真空熔炼炉的气动闸板阀,在实施例1的基础上,所述闸板自下而上依次包括隔热合金层8、基体层9、波纹层10,所述空腔2位于基体层9内,所述隔热合金层8、基体层9、波纹层10的厚度分别为1~2cm、3~6cm、1~2cm。所述隔热合金层8由如下重量百分比的组份组成:20~30%的铁、8%~10%的硅、8%~10%的稀土元素、10%~15%的铜、2%~3%的铍、2%~3%的钛、6%~8%的锆、5%~6%的锰,其余均为铝。

[0038] 下表给出了隔热合金层中组份含量不同时,本实施例中闸板整体导热系数之间的差异:

[0039]

	铁	硅	稀土元素	铜	铍	钛	锆	锰	铝	导热系数 W/(m·K)
实施例 3	25%	8%	10%	12%	2.5%	2.5%	8%	5%	27%	16.5
对比例 5	30%	12%	12%	16%	5%	5%	3%	3%	14%	23.7
对比例 6	25%	15%	8%	20%	5%	5%	5%	5%	12%	39.4
对比例 7	20%	15%	8%	25%	3%	3%	8%	5%	13%	27.1
对比例 8	20%	6%	6%	8%	1%	1%	4%	3%	51%	58.9

[0040] 显而易见的,通过本申请中隔热合金层的配方,能够比传统金属合金动辄七八十至两三百的导热系数有显著降低,并且通过本申请中所请求保护的配方,能够使得隔热合金层具有极低的导热系数,相较于传统的隔热合金具有突出的实质性特点和显著的进步。

[0041] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

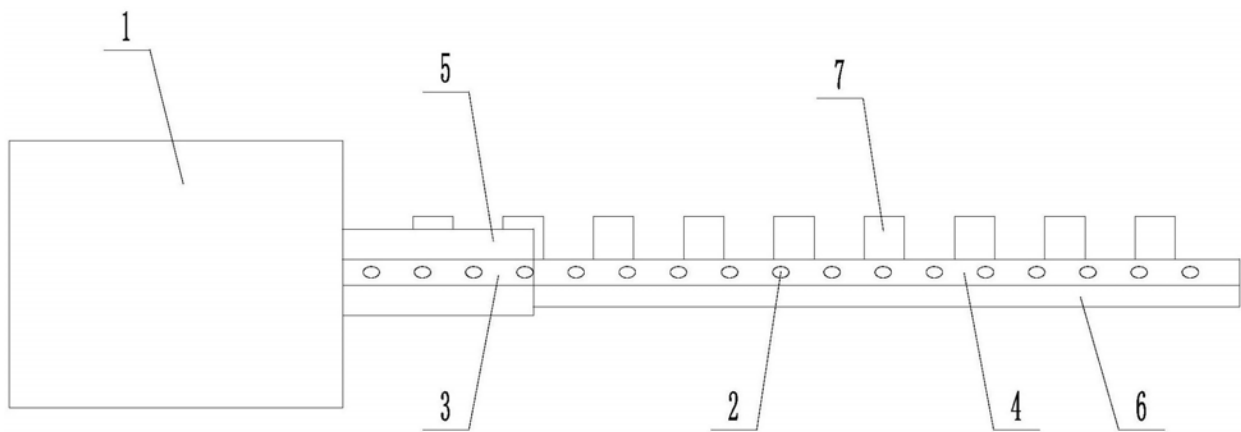


图1

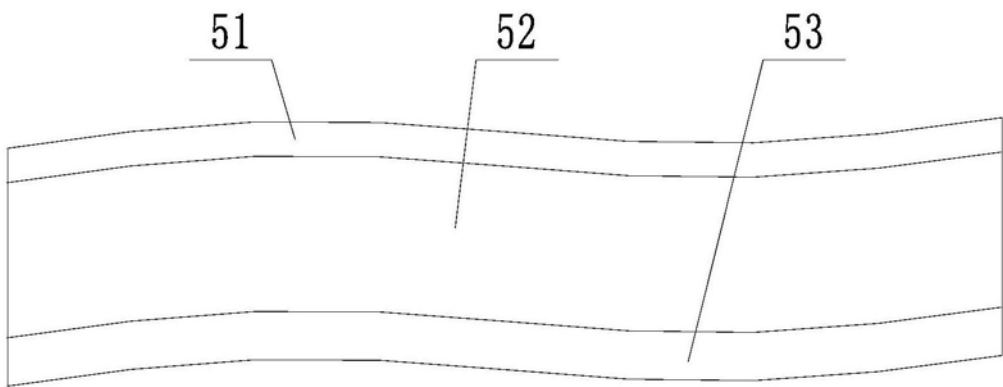


图2

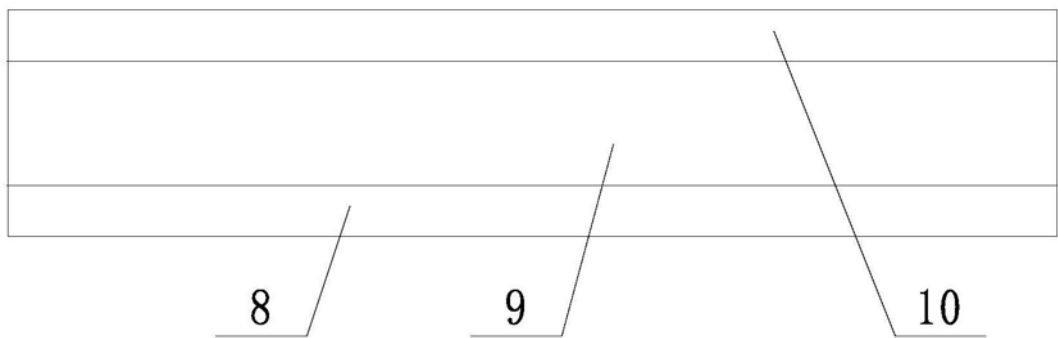


图3