



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104121571 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 29

(21) 申请号 201310146843. 8

(22) 申请日 2013. 04. 25

(71) 申请人 中广核工程有限公司

地址 518023 广东省深圳市福田区深南中路  
69 号

申请人 中国广东核电集团有限公司

(72) 发明人 谢洪虎 周鹏 任红兵 张兴辉

梁小龙 刘小华

(74) 专利代理机构 广州三环专利代理有限公司

44202

代理人 王基才 王冬华

(51) Int. Cl.

F22B 37/24 (2006. 01)

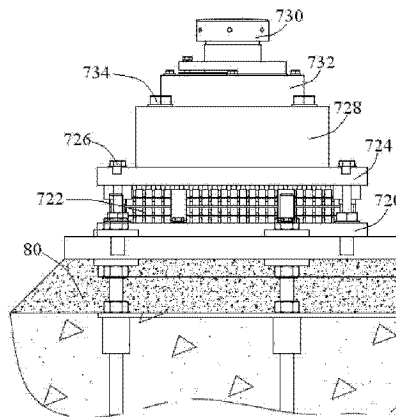
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

蒸汽发生器下部水平支承结构

(57) 摘要

本发明公开了一种蒸汽发生器下部水平支承结构,其包括限制蒸汽发生器产生瞬间位移的支承装置,支承装置包括缓冲装置和间隙调整装置,间隙调整装置包括基座、间隙调整螺柱和锁紧螺母,间隙调整螺柱可旋转地装设于基座中,锁紧螺母套设于间隙调整螺柱上并可对其进行紧固。与现有技术相比,本发明蒸汽发生器下部水平支承结构通过间隙调整螺柱的旋入和旋出对挡架和蒸汽发生器的支承平台之间的调整间隙进行调整,使得调整间隙的调整更加方便,有效缩短了间隙测量和调整的时间,同时也节省了成本。



1. 一种蒸汽发生器下部水平支承结构,包括限制蒸汽发生器产生瞬间位移的支承装置,支承装置包括缓冲装置和间隙调整装置,其特征在于:所述间隙调整装置包括基座、间隙调整螺柱和锁紧螺母,间隙调整螺柱可旋转地装设于基座中,锁紧螺母套设于间隙调整螺柱上并可对其进行紧固。

2. 根据权利要求1所述的蒸汽发生器下部水平支承结构,其特征在于:所述缓冲装置包括基础板、缓冲条和上部压板,缓冲条按照一定规律交错排列,相邻缓冲条之间彼此间隔一定距离而形成缓冲空间,排列好的缓冲条紧固于基础板和上部压板之间。

3. 根据权利要求2所述的蒸汽发生器下部水平支承结构,其特征在于:所述缓冲条的截面为方形。

4. 根据权利要求2所述的蒸汽发生器下部水平支承结构,其特征在于:所述缓冲条按长度不同分为两种规格,两种规格的缓冲条按照一定规律交错排列。

5. 根据权利要求2所述的蒸汽发生器下部水平支承结构,其特征在于:所述基础板紧固在用于固定蒸汽发生器下部水平支承结构的土建结构上,间隙调整装置的基座紧固于缓冲装置的上部压板上。

6. 根据权利要求1所述的蒸汽发生器下部水平支承结构,其特征在于:包括分别设于主管道热段中心线两侧的侧挡架、设于主管道热段中心线上的前挡架以及设于蒸汽发生器下封头上的侧向支承平台和前向支承平台,侧挡架与侧向支承平台一一对应,前挡架与前向支承平台相对应,每一侧挡架和前挡架都包括至少两个支承装置。

7. 根据权利要求6所述的蒸汽发生器下部水平支承结构,其特征在于:所述侧挡架包括两个支承装置。

8. 根据权利要求6所述的蒸汽发生器下部水平支承结构,其特征在于:所述前挡架包括三个支承装置。

9. 根据权利要求6所述的蒸汽发生器下部水平支承结构,其特征在于:所述间隙调整螺柱的前端面到蒸汽发生器支承平台之间的间隙值通过间隙调整螺柱的旋入或旋出进行调整。

10. 根据权利要求9所述的蒸汽发生器下部水平支承结构,其特征在于:所述间隙调整螺柱完成间隙调整后由锁紧螺母紧固。

## 蒸汽发生器下部水平支承结构

### 技术领域

[0001] 本发明属于核电技术领域,更具体地说,本发明涉及一种蒸汽发生器下部水平支承结构。

### 背景技术

[0002] 在正常工况下,蒸汽发生器支承结构能够为蒸汽发生器提供支承,以承受不同工况下的支承载荷;在反应堆冷却剂系统正常运行、一回路主系统热膨胀工况下,蒸汽发生器支承结构能够保证蒸汽发生器实现不受约束的热膨胀和自由热位移;在地震或 LOCA 事故发生时,蒸汽发生器支承结构能够限制蒸汽发生器的瞬间位移,保证反应堆冷却剂系统、蒸汽发生器及土建结构的稳定与安全。

[0003] 请参阅图 1 和图 2,现有蒸汽发生器 10 的下部水平支承结构包括限位座和设置于限位座与蒸汽发生器 10 之间的垫块 12,限位座包括设于主管道热段中心线 14 两侧的侧向限位座 16 和设于蒸汽发生器 10 前侧的前端限位座 18。其中,侧向限位座 16 因尺寸不同分为结构相异的两种规格;前端限位座 18 也分为结构相异的两种规格。侧向限位座 16 和前端限位座 18 都采用了一定数量的方形缓冲块 20 来作为缓冲装置,以承受当地震或 LOCA 事故发生时蒸汽发生器 10 因瞬间位移而对侧向限位座 16 和前端限位座 18 的冲击载荷,从而保证反应堆冷却剂系统、蒸汽发生器 10 及土建结构的稳定与安全。另外,侧向限位座 16 和前端限位座 18 的前端面与相应垫块 12 之间的间隙调整装置结构也相同,即在限位座前端面与垫块 12 的配合面之间设置垫条 22 和调整块 24,调整块 24 与垫块 12 之间存在一定的调整间隙 26,通过调整调整块 24 的厚度来调整调整块 24 与垫块 12 的配合面之间的间隙值 L,从而保证蒸汽发生器 10 在反应堆冷却剂系统温度变化时能够实现自由热位移,同时限制蒸汽发生器 10 在地震或 LOCA 事故时的瞬间位移。

[0004] 但是,上述蒸汽发生器下部水平支承结构存在以下缺陷:1、所采用的方形缓冲块 20 采购费用较高,且安装维护较麻烦;2、每次换料热停堆时都需要重新对调整间隙 26 进行测量和调整,增加了操作人员的工作量;3、由于调整块 24 的前端面和垫块 12 的配合面之间的间隙值 L 很小,而调整块 24 又很长,因此测量设备很难对这些调整间隙进行准确测量,测量误差较大;4、间隙值 L 的测量每次都需要由专业的部门进行间隙评估,评估费用较高,且时间较长;5、为了保证间隙值 L 在可接受的范围内,需要根据间隙评价的结果对调整块 24 的厚度进行现场加工,以致增加了调整块 24 的加工、安装和调整等工序。

[0005] 有鉴于此,确有必要提供一种使用方便、成本低廉的蒸汽发生器下部水平支承结构。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于:提供一种使用方便、成本低廉的蒸汽发生器下部水平支承结构。

[0007] 为了实现上述发明目的,本发明提供了一种蒸汽发生器下部水平支承结构,其包

括限制蒸汽发生器产生瞬间位移的支承装置,支承装置包括缓冲装置和间隙调整装置,其中,间隙调整装置包括基座、间隙调整螺柱和锁紧螺母,间隙调整螺柱可旋转地装设于基座中,锁紧螺母套设于间隙调整螺柱上并可对其进行紧固。

[0008] 作为本发明蒸汽发生器下部水平支承结构的一种改进,所述缓冲装置包括基础板、缓冲条和上部压板,缓冲条按照一定规律交错排列,相邻缓冲条之间彼此间隔一定距离而形成缓冲空间,排列好的缓冲条紧固于基础板和上部压板之间。

[0009] 作为本发明蒸汽发生器下部水平支承结构的一种改进,所述缓冲条的截面为方形。

[0010] 作为本发明蒸汽发生器下部水平支承结构的一种改进,所述缓冲条按长度不同分为两种规格,两种规格的缓冲条按照一定规律交错排列。

[0011] 作为本发明蒸汽发生器下部水平支承结构的一种改进,所述基础板紧固在用于固定蒸汽发生器下部水平支承结构的土建结构上,间隙调整装置的基座紧固于缓冲装置的上部压板上。

[0012] 作为本发明蒸汽发生器下部水平支承结构的一种改进,包括分别设于主管道热段中心线两侧的侧挡架、设于主管道热段中心线上的前挡架以及设于蒸汽发生器下封头上的侧向支承平台和前向支承平台,侧挡架与侧向支承平台一一对应,前挡架与前向支承平台相对应,每一侧挡架和前挡架都包括至少两个支承装置。

[0013] 作为本发明蒸汽发生器下部水平支承结构的一种改进,所述侧挡架包括两个支承装置。

[0014] 作为本发明蒸汽发生器下部水平支承结构的一种改进,所述前挡架包括三个支承装置。

[0015] 作为本发明蒸汽发生器下部水平支承结构的一种改进,所述间隙调整螺柱的前端面到蒸汽发生器支承平台之间的间隙值通过间隙调整螺柱的旋入或旋出进行调整。

[0016] 作为本发明蒸汽发生器下部水平支承结构的一种改进,所述间隙调整螺柱完成间隙调整后由锁紧螺母紧固。

[0017] 与现有技术相比,本发明蒸汽发生器下部水平支承结构通过间隙调整螺柱的旋入和旋出对挡架和蒸汽发生器的支承平台之间的调整间隙进行调整,使得调整间隙的调整更加方便,从而有效地缩短了间隙测量和调整的时间,同时也节省了成本。

## 附图说明

[0018] 下面结合附图和具体实施方式,对本发明蒸汽发生器下部水平支承结构及其有益效果进行详细说明。

[0019] 图 1 为现有蒸汽发生器下部水平支承结构的结构示意图。

[0020] 图 2 为图 1 中 A 部分的放大图。

[0021] 图 3 为本发明蒸汽发生器下部水平支承结构的结构示意图。

[0022] 图 4 为本发明蒸汽发生器下部水平支承结构的缓冲装置结构示意图。

[0023] 图 5 为本发明蒸汽发生器下部水平支承结构的支承装置结构示意图。

## 具体实施方式

[0024] 为了使本发明的发明目的、技术方案及其有益技术效果更加清晰,以下结合附图和具体实施方式,对本发明进行进一步详细说明。应当理解的是,本说明书中描述的具体实施方式仅仅是为了解释本发明,并非为了限定本发明。

[0025] 请参阅图 3,本发明蒸汽发生器下部水平支承结构包括两个分别设于主管道热段中心线 60 两侧的侧挡架 62、一个设于主管道热段中心线 60 上的前挡架 64 以及设于蒸汽发生器 66 下封头上的两个侧向支承平台 68 和一个前向支承平台 70。其中,两个侧挡架 62 与蒸汽发生器 66 的两个侧向支承平台 68 分别对应;前挡架 64 与蒸汽发生器 66 的前向支承平台 70 相对应。侧挡架 62 和前挡架 64 都包括能够限制地震或 LOCA 事故发生时蒸汽发生器 66 所产生瞬间位移的支承装置 72。侧挡架 62 和前挡架 64 的支承装置 72 的结构和尺寸都相同,只是数量有所区别。

[0026] 请参阅图 4 和图 5,每一支承装置 72 都包括缓冲装置和间隙调整装置。

[0027] 缓冲装置包括基础板 720、缓冲条 722 和上部压板 724。缓冲条 722 的截面为方形,其按长度不同分为两种规格,两种规格的缓冲条 722 按照一定规律交错排列,相邻缓冲条 722 之间彼此间隔一定距离而形成缓冲空间。排列好的缓冲条 722 通过螺栓 726 紧固于基础板 720 和上部压板 724 之间,基础板 720 则通过螺栓等方式紧固在用于固定蒸汽发生器下部水平支承结构的土建结构 80 上。缓冲装置能够缓冲蒸汽发生器 66 因地震或 LOCA 事故发生时由瞬间位移而产生的冲击载荷,从而保证反应堆冷却剂系统、蒸汽发生器 66 及土建结构 80 的稳定与安全。

[0028] 间隙调整装置包括基座 728、间隙调整螺柱 730 和锁紧螺母 732。基座 728 通过螺栓 734 紧固于缓冲装置的上部压板 724 上,间隙调整螺柱 730 可旋转地装设于基座 728 中,锁紧螺母 732 套设于间隙调整螺柱 730 上并可对其进行紧固。

[0029] 当反应堆冷却剂系统进入热停堆工况时,检测人员可以利用测量设备测量间隙调整螺柱 730 的前端面到蒸汽发生器支承平台之间的间隙值 L,之后通过间隙调整螺柱 730 的旋入或旋出对调整间隙 76 的实测值进行调整,当间隙值 L 达到理论设计范围内时,利用固定在基座 728 上的锁紧螺母 732 紧固间隙调整螺柱 730 即可。

[0030] 通过以上描述可知,本发明蒸汽发生器下部水平支承结构通过间隙调整螺柱 730 的旋入和旋出对挡架和蒸汽发生器的支承平台之间的调整间隙 76 进行调整,因此使得调整间隙 76 的调整更加方便,从而有效地缩短了间隙测量和调整的时间,同时也节省了成本。另外,设置在侧挡架 62 和前挡架 64 的间隙调整装置底部的缓冲装置不仅缓冲性能优异,而且具有结构简单、制造、安装、维护方便等优点。

[0031] 根据上述说明书的揭示和教导,本发明所属领域的技术人员还可以对上述实施方式进行调整适当的变更和修改。因此,本发明并不局限于上面揭示和描述的具体实施方式,对本发明的一些修改和变更也应当落入本发明的权利要求的保护范围内。此外,尽管本说明书中使用了一些特定的术语,但这些术语只是为了方便说明,并不对本发明构成任何限制。

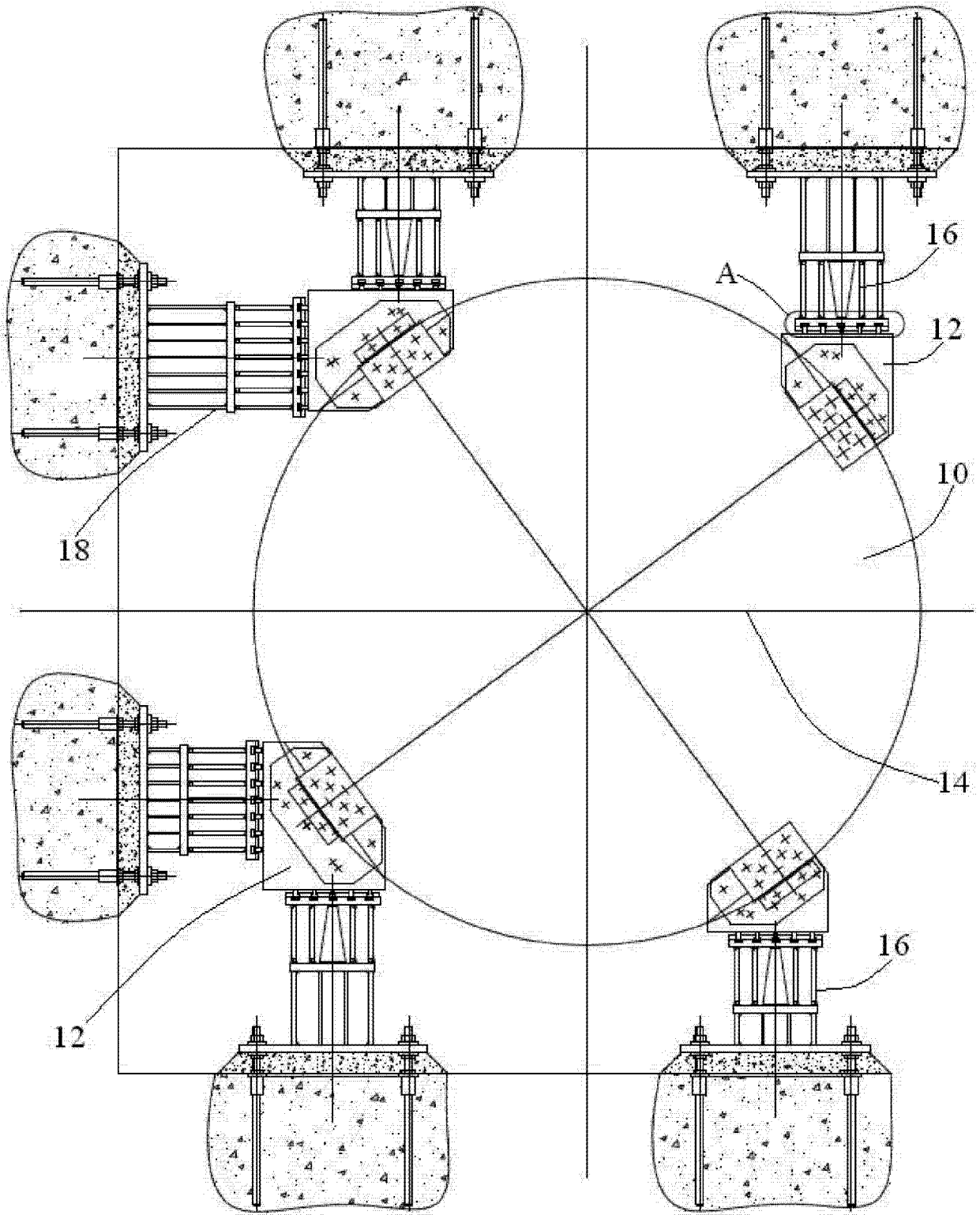


图 1

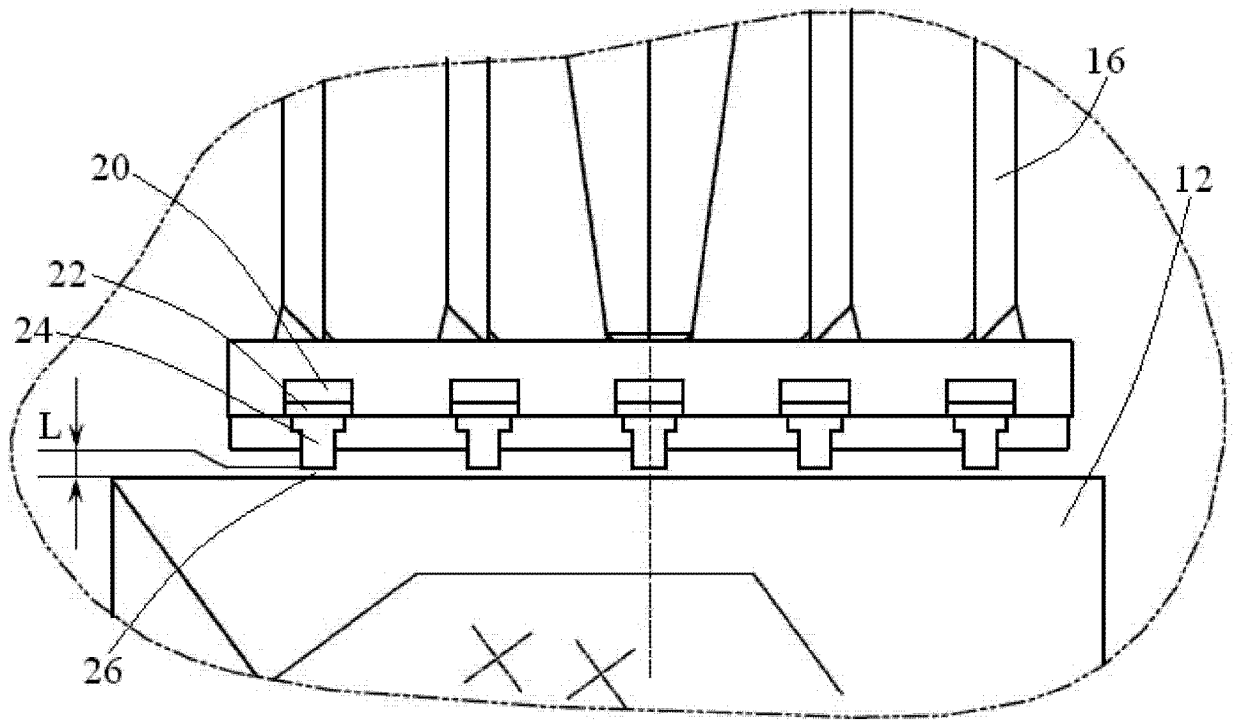


图 2

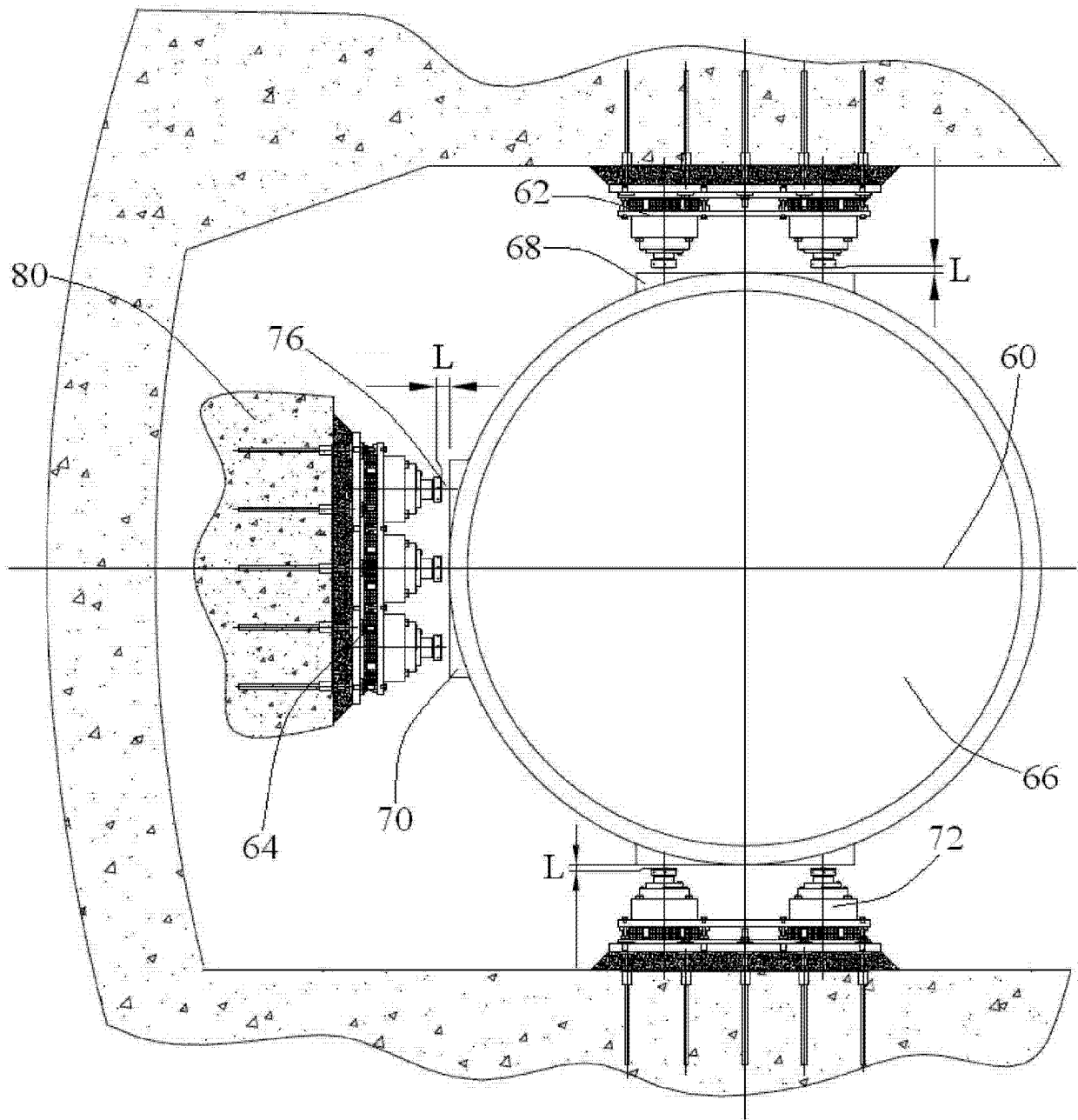


图 3



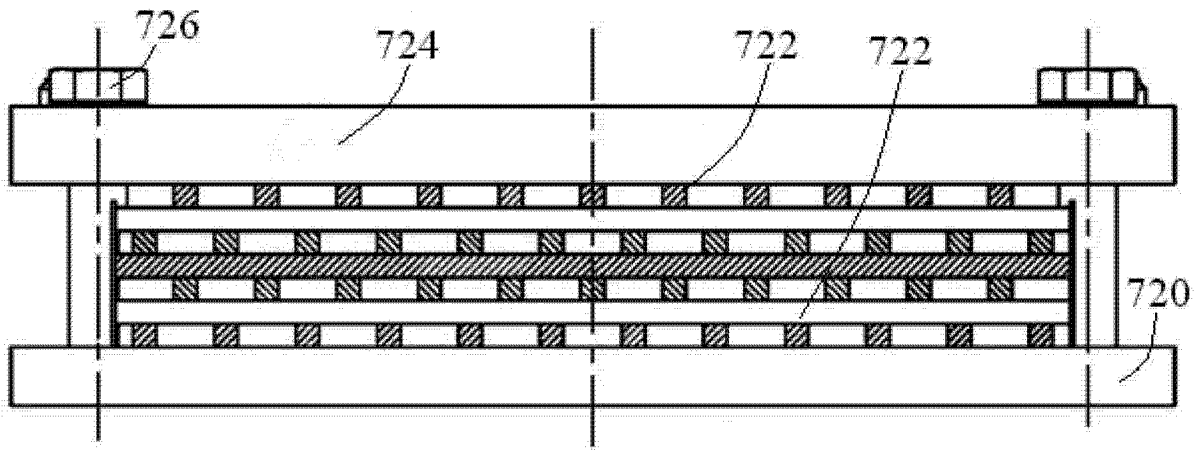


图 4

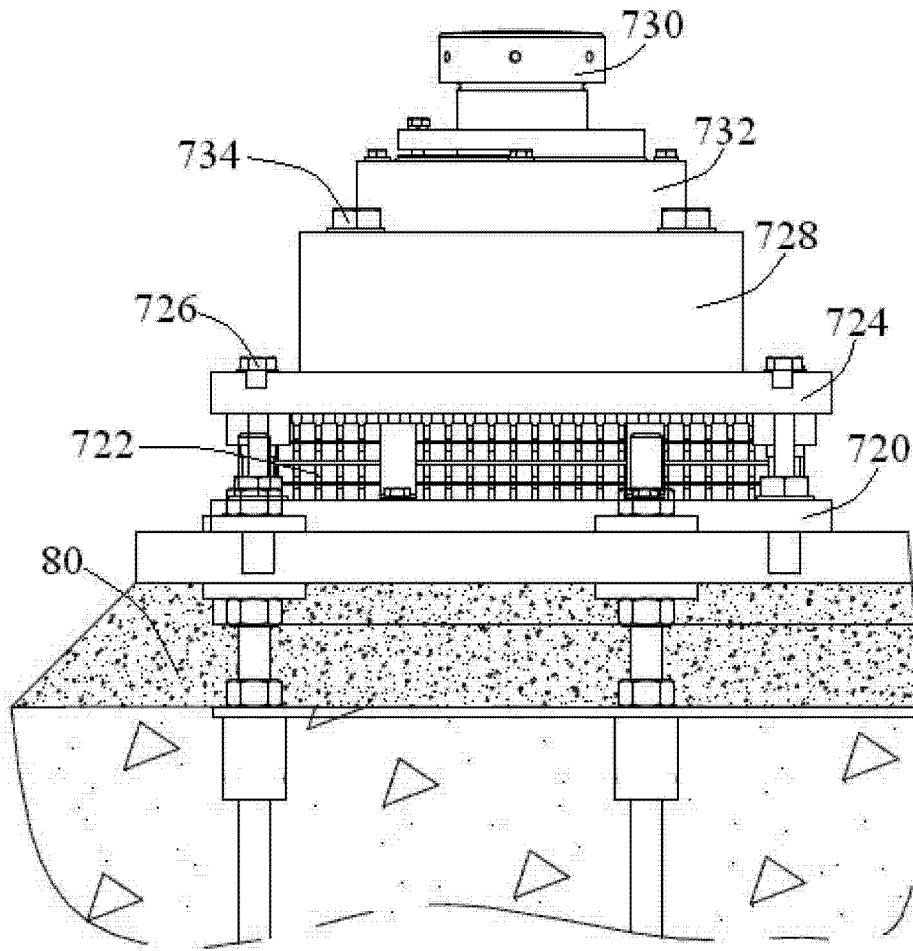


图 5